

DIALOG(R)FileC351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014426600 **Image available**

WPI Acc No: 2002-247303/ 200230

XRAM Acc No: C02-074407

XRPX Acc No: N02-191935

Color toner, having applications in image forming methods for use in electrophotographic processes and electrostatic recording processes, includes binding resin and yellow coloring agent comprising pigment and/or dye of specific structure

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2001343788	A	20011214	JP 200191023	A	20010327	200230 B

Priority Applications (No Type Date): JP 200086487 A 20000327

Patent Details:

Patent No	Kind	Ian Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2001343788	A	36	G03G-009/09	

Abstract (Basic): JP 2001343788 A

NOVELTY - A color toner used in image formation includes at least a binding resin and a yellow coloring agent comprising at least one of a pigment or a dye having a specific structure, and 2-70 wt.% to the total toner, of a component insoluble to a tetrahydrofuran solvent.

DETAILED DESCRIPTION - A color toner used in image formation includes at least a binding resin and a yellow coloring agent comprising at least one of a pigment or a dye having a specific structure, and 2-70 wt.% to the total toner, of a component insoluble to a tetrahydrofuran solvent.

The pigment has a structure represented by formula (I) or formula (II), and the dye has a structure represented by formula (III):

R1, R2=H, CH3 or Cl;

R3=aryl group of formula (Ia)-(Ic); and

R1, R2, R3, R4=H, COOH, COOCH3, CF3, OCNH (C5H4)CONH2 or formula (IIa)

An INDEPENDENT CLAIM is also included for an image formation produced by applying the color toner using a heating pressing means having at least a magnetic field generating means, a rotary heating member and a rotary pressing member, and heating, pressing and fixing the toner image on a recording member while pressing the rotary pressing member to the heating member through a recording material to form a fixed image on the recording material.

USE - Used in an electrophotographic process, an electrostatic recording process and a magnetic recording process.

pp; 36 DwgNo 0/13

Title Terms: COLOUR; TONER; APPLY; IMAGE; FORMING; METHOD;

ELECTROPHOTOGRAPHIC; PROCESS; ELECTROSTATIC; RECORD; PROCESS; BIND; RESIN ; YELLOW; COLOUR; AGENT; COMPRISE; PIGMENT; DYE; SPECIFIC; STRUCTURE

Derwent Class: E21; G08; P84; S06

International Patent Class (Main): G03G-009/09

International Patent Class (Additional): G03G-009/08; G03G-009/087;

G03G-009/097; G03G-015/20

File Segment: CPI; EPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): E21-C10; E21-C17; E21-C18; E21-C21; E21-C22;

G06-G05

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A04C1; S06-A11A

Chemical Fragment Codes (M4):

01 G014 G015 G017 G019 G100 H6 H602 H609 H643 J0 J014 J3 J332 J342 J5

J582 K0 K5 K534 K599 M1 M121 M129 M136 M139 M210 M211 M240 M262 M282
M283 M311 M322 M343 M349 M381 M392 M414 M510 M520 M533 M540 M781
M782 M904 M905 Q342 Q348 R036 R043 W003 W030 W114 W125 W131 W334
RA1GKA-K RA1GKA-M RA1GKA-U

02 G015 G017 G019 G100 H6 H602 H609 H643 J0 J014 J3 J332 J342 J5 J582
K0 K5 K534 K599 M1 M121 M129 M136 M139 M210 M211 M240 M262 M282 M311
M322 M343 M349 M381 M392 M414 M510 M520 M533 M540 M781 M782 M904
M905 Q342 Q348 R036 R043 W003 W030 W114 W125 W131 W334 RA608Y-K
RA608Y-M RA608Y-U

03 G013 G014 G015 G017 G019 G100 H541 H542 H6 H602 H609 H643 H685 H689
J0 J014 J3 J332 J342 J5 J582 K0 K5 K534 K599 M1 M121 M129 M136 M139
M141 M149 M210 M211 M240 M262 M280 M281 M282 M283 M311 M322 M323
M343 M344 M349 M353 M381 M391 M392 M414 M510 M520 M533 M540 M781
M782 M904 M905 Q342 Q348 R036 R043 W003 W030 W114 W125 W131 W334
0059-34401-K 0059-34401-M 0059-34401-U

04 D012 D022 D712 G016 G100 J0 J013 J2 J232 J3 J341 J5 J521 J581 K0 K5
K534 L9 L921 M210 M211 M262 M272 M281 M282 M311 M321 M343 M349 M381
M391 M412 M511 M520 M531 M540 M781 M782 M904 M905 Q342 Q348 R036
R043 W003 W030 W111 W113 W125 W131 W334 RA2T12-K RA2T12-M RA2T12-U

05 D012 D022 D712 G011 G100 J0 J012 J1 J131 J3 J341 J5 J521 J581 K0 K5
K534 L9 L921 M210 M211 M262 M281 M311 M321 M343 M349 M381 M391 M412
M511 M520 M531 M540 M781 M782 M904 M905 Q342 Q348 R036 R043 W003
W030 W111 W113 W125 W131 W334 R10012-K R10012-M R10012-U

06 D012 D022 D712 G011 G100 H6 H685 J0 J011 J3 J341 J5 J521 J581 K0 K5
K534 L9 L921 M210 M211 M262 M281 M311 M322 M343 M344 M349 M353 M381
M391 M412 M511 M520 M531 M540 M781 M782 M904 M905 Q342 Q348 R036
R043 W003 W030 W111 W113 W125 W131 W334 RA29JX-K RA29JX-M RA29JX-U

07 D012 D019 D022 D029 D711 D712 D799 G011 G019 G100 H5 H542 H8 J0 J012
J3 J342 J5 J522 J582 K0 K5 K534 K599 L9 L921 L999 M210 M211 M262
M282 M311 M312 M321 M322 M332 M342 M343 M349 M381 M383 M391 M392
M412 M512 M520 M532 M540 M781 M782 M904 M905 Q342 Q348 R036 R043
W003 W030 W111 W113 W125 W131 W334 R22427-K R22427-M R22427-U
RA1GKI-K RA1GKI-M RA1GKI-U

08 D012 D019 D022 D029 D712 D799 G010 G011 G012 G013 G014 G015 G016
G017 G018 G019 G100 H542 H543 H685 H689 J0 J011 J012 J013 J014 J131
J132 J133 J231 J232 J3 J332 J341 J342 J5 J521 J522 J523 J581 J582
J583 K0 K5 K534 K599 L9 L921 L999 M121 M129 M136 M139 M210 M211 M262
M272 M280 M281 M282 M283 M311 M312 M321 M322 M323 M332 M342 M343
M344 M349 M353 M381 M383 M391 M392 M393 M412 M511 M512 M513 M520
M531 M532 M533 M540 M781 M782 M904 M905 Q342 Q348 R036 R043 W003
W030 W111 W113 W125 W131 W334 0059-34402-K 0059-34402-M 0059-34402-U

09 C316 F011 F012 F013 F014 F015 F016 F432 G013 G100 H2 H211 J5 J522 K0
K3 K353 K5 K534 L1 L142 L9 L930 M1 M123 M145 M210 M211 M214 M220
M222 M231 M232 M240 M273 M281 M282 M320 M413 M510 M521 M531 M540
M781 M782 M904 M905 Q342 Q348 R036 R043 W003 W030 W111 W124 W131
W333 R13111-K R13111-M R13111-U

Specific Compound Numbers: RA1GKA-K; RA1GKA-M; RA1GKA-U; RA608Y-K; RA608Y-M
; RA608Y-U; RA2T12-K; RA2T12-M; RA2T12-U; R10012-K; R10012-M; R10012-U;
RA29JX-K; RA29JX-M; RA29JX-U; R22427-K; R22427-M; R22427-U; RA1GKI-K;
RA1GKI-M; RA1GKI-U; R13111-K; R13111-M; R13111-U

Generic Compound Numbers: 0059-34401-K; 0059-34401-M; 0059-34401-U;
0059-34402-K; 0059-34402-M; 0059-34402-U

Key Word Indexing Terms:

01 269586-0-0-0-CL, USE 490491-0-0-0-CL, USE 335995-0-0-0-CL, USE
186868-0-0-0-CL, USE 309399-0-0-0-CL, USE 171532-0-0-0-CL, USE
188209-0-0-0-CL, USE 0059-34401-CL, USE 0059-34402-CL, USE

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-343788

(P2001-343788A)

(43) 公開日 平成13年12月14日 (2001. 12. 14)

(51) IntCl⁷

識別記号

F I

テーマト* (参考)

G 0 3 G 9/09

G 0 3 G 9/08

3 6 5

9/087

3 7 1

9/097

3 7 4

9/08

3 6 5

15/20

1 0 1

3 7 1

1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数58 O L (全 36 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-91023 (P2001-91023)

(71) 出願人 000001007

(22) 出願日 平成13年3月27日 (2001. 3. 27)

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(31) 優先権主張番号 特願2000-86487 (P2000-86487)

(72) 発明者 半田 智史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

(32) 優先日 平成12年3月27日 (2000. 3. 27)

ノン株式会社内

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(72) 発明者 川上 宏明

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 100096828

弁理士 渡辺 敬介 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラートナー及び画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 クイックスタート性及び省電力に優れ、十分な着色性と優れた透過性、耐候性を併せもつカラートナーを提供するものである。

【解決手段】 ①磁界発生手段と、②電磁誘導により発熱する発熱層と離型層とを少なくとも有する回転加熱部材と、③該回転加熱部材とニップを形成している回転加圧部材を少なくとも有する加熱加圧手段を使用し、該回転加熱部材に記録材を介して該回転加圧部材を押圧させながら該記録材上のトナー画像を、加熱加圧定着して記録材に定着画像を形成する画像形成方法に適用されるカラートナーであり、該カラートナーは結着樹脂及びイエロー着色剤を少なくとも含有し、該イエロー着色剤として、縮合アゾ系イエロー顔料、ベンズイミダゾロン系イエロー顔料、あるいは、C. I. Solvent Yellow 162の染料のいずれかを少なくとも含有し、且つ、該トナー中に、テトラヒドロフラン溶媒に不溶な成分がトナー全体に対して2〜70質量%含有することを特徴とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ①磁界発生手段と、②電磁誘導により発熱する発熱層と離型層とを少なくとも有する回転加熱部材と、③該回転加熱部材とニップを形成している回転加圧部材を少なくとも有する加熱加圧手段を使用し、該回転加熱部材に記録材を介して該回転加圧部材を押圧させながら該記録材上のトナー画像を、加熱加圧定着して記録材に定着画像を形成する画像形成方法に適用されるカラートナーであり、

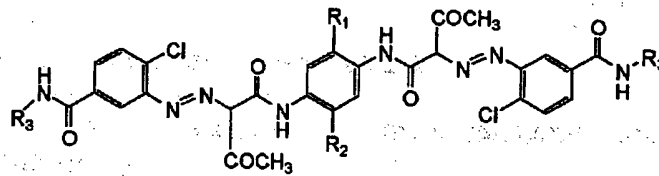
該カラートナーは結着樹脂及びイエロー着色剤を少なくとも含有し、

該イエロー着色剤として、下記の構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料、あるいは、構造式(3)で表される染料のいずれかを少なくとも含有し、

且つ、該トナー中に、テトラヒドロフラン溶媒に不溶な成分がトナー全体に対して2〜70質量%含有することを特徴とするカラートナー。

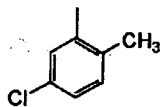
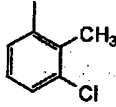
【化1】

構造式(1)：



R_1, R_2 は、H, CH_3 , Cl より選択される官能基、

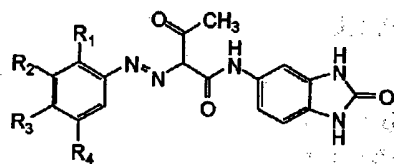
R_3 は、



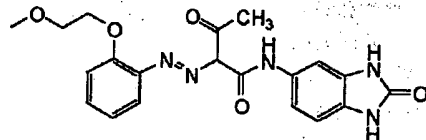
より選択されるアリール基を示す。

【化2】

構造式(2)：



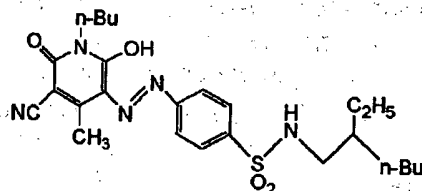
R_1, R_2, R_3, R_4 は、H, COOH , COOCH_3 , CF_3 , $\text{OCNH}(\text{C}_6\text{H}_4)$, CONH_2 、



より選択される官能基を表す。

【化3】

構造式(3)：



【請求項2】 ①磁界発生手段と、②電磁誘導により発熱する発熱層と、離型層とを少なくとも有する回転加熱部材と、③該回転加熱手段とニップ幅を形成する回転加圧部材とを少なくとも有する加熱加圧手段を使用し、記録材上のトナー像を加熱加圧して定着画像を形成する画像形成方法に適用されるカラートナーであり、該回転加熱部材と該回転加圧部材により形成されるニップ前後において、該記録材突入側の該回転部材の温度 Z_1 (°C)と、該記録材を排出する側の該回転加熱部材の温度 Z_2 (°C)と、該回転部材を発熱させる部位に至る前の該回転加熱部材温度を Z_3 (°C)とが下記条件 $Z_3 \leq Z_2 < Z_1$ を満足することを特徴とする請求項1に記載のカラートナー。

【請求項3】 該回転加熱部材の発熱層の厚さが1~200 μ m、離型層の厚さが1~100 μ mであり、該回転加熱部材と回転加圧部材により形成されるニップ幅が5~15mmであり、且つ、該回転加熱部材を記録を介して面圧9~500kN/m²で該回転加圧部材を押圧しながら定着スピード400mm/秒以下の条件でトナー画像を加熱加圧定着する画像形成方法に適用されることを特徴とする請求項1又は2に記載のカラートナー。

【請求項4】 該回転加熱部材に厚さ10~500 μ mの弾性層を有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項5】 該回転加熱部材の周長 L_a と該回転加圧部材の周長 L_b とが下記条件 $0.4 \times L_a \leq L_b \leq 0.95 \times L_a < 400$ mmを満足することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項6】 該加熱部材の周長 L_a に対して、ニップ中心を基準として、記録材突入側 $L_a/4$ の点から記録材排出側 $L_a/8$ の点の範囲において少なくとも該発熱層を発熱させることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項7】 該記録材突入側の該回転部材の温度 Z_1 (°C)が下記条件 $Z_1 < 250$ °Cを満足することを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項8】 該イエロー着色剤として、構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料と、構造式(3)で表される染料とを少なくとも含有していることを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項9】 構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料が、結着樹脂100質量部当たり1.0~8.0質量部含有されていることを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項10】 構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料が、結着樹脂100質量部当たり2.0~6.0

質量部含有されていることを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項11】 構造式(3)で表される染料が、結着樹脂100質量部当たり0.2~7.0質量部含有されていることを特徴とする請求項1乃至10のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項12】 構造式(3)で表される染料が、結着樹脂100質量部当たり0.5~4.0質量部含有されていることを特徴とする請求項1乃至10のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項13】 顔料の含有量と染料の含有量の比(顔料/染料)が0.2~5であることを特徴とする請求項1乃至12のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項14】 顔料の含有量と染料の含有量の比(顔料/染料)が0.33~3であることを特徴とする請求項1乃至12のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項15】 構造式(1)で表される顔料が、C.I.ピグメントイエロー93、94、95、128及び166からなるグループより選ばれる顔料であることを特徴とする請求項1乃至14のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項16】 構造式(1)で表される顔料が、C.I.ピグメントイエロー93であることを特徴とする請求項1乃至14のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項17】 構造式(2)で表される顔料が、C.I.ピグメントイエロー120、151、154、175、180及び181からなるグループより選ばれる顔料であることを特徴とする請求項1乃至16のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項18】 構造式(2)で表される顔料が、C.I.ピグメントイエロー180であることを特徴とする請求項1乃至16のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項19】 有機金属化合物を含有していることを特徴とする請求項1乃至18のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項20】 該有機金属化合物が、サリチル酸、ナフトエ酸、ベンジル酸、ダイカルボン酸を配位子として有する金属化合物であることを特徴とする請求項19に記載のカラートナー。

【請求項21】 エステルワックスを含有していることを特徴とする請求項1乃至20のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項22】 該エステルワックスが、炭素数15以上である直鎖アルキル部分を有していることを特徴とする請求項21に記載のカラートナー。

【請求項23】 該エステルワックスが、トナー100質量部中に2~30質量部の割合で含有されていることを特徴とする請求項21又は22に記載のカラートナー。

【請求項24】 円相当径が3~9 μ mであることを特

徴とする請求項1乃至23のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項25】 フロー式粒子像測定装置で計測されるトナーの個数基準の円相当径-円形度スキャットグラムにおいて、該トナーの平均円形度が0.920~0.955であり、且つ、円形度標準偏差が0.040未満であることを特徴とする請求項1乃至24のいずれかに記載のカラートナー。

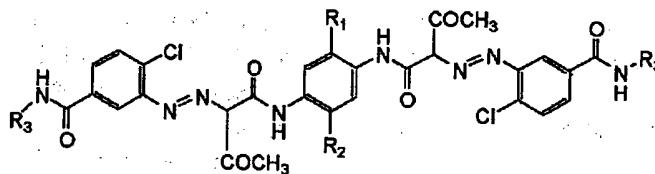
【請求項26】 該トナー中に、テトラヒドロフラン溶媒に不溶な成分がトナー全体に対して2~50質量%含有されていることを特徴とする請求項1乃至25のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項27】 該トナーのDSC（昇温測定）による吸熱ピークが、20~200℃に存在し、その最大吸熱ピークが50~150℃に位置することを特徴とする請求項1乃至26のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項28】 該トナーのDSC（降温測定）による発熱ピークが、20~200℃に存在し、その最大発熱ピークが40~150℃に位置することを特徴とする請求項1乃至27のいずれかに記載のカラートナー。

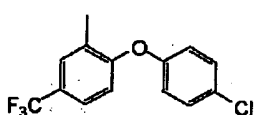
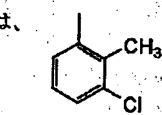
【請求項29】 該トナーは、少なくともシリコーンオ

構造式(1)：

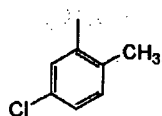


R₁, R₂ は、H, CH₃, Cl より選択される官能基、

R₃ は、



及び



より選択されるアリール基を示す。

【化5】

イル処理された無機微粉体を有することを特徴とする請求項1乃至28のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項30】 加熱加圧手段により記録材上のトナー画像を加熱加圧定着して記録材に定着画像を形成する画像形成方法であって、

該加熱加圧手段は、①磁界発生手段と、②電磁誘導により発熱する発熱層と離型層とを少なくとも有する回転加熱部材と、③該回転加熱部材とニップを形成している回転加圧部材を少なくとも有し、

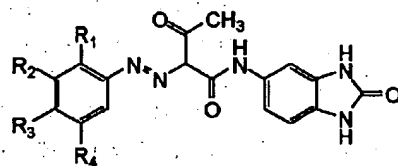
該回転加熱部材に記録材を介して該回転加圧部材を押圧させながら該記録材上のトナー画像を加熱加圧定着して記録材に定着画像を形成する画像形成方法において、トナー画像を形成しているトナーは、結着樹脂及びイエロー着色剤を少なくとも含有し、

該イエロー着色剤として、下記の構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料、あるいは、構造式(3)で表される染料のいずれかを少なくとも含有し、

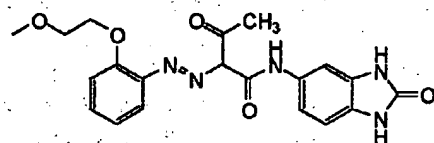
且つ、該トナー中に、テトラヒドロフラン溶媒に不溶な成分がトナー全体に対して2~70質量%含有することを特徴とする画像形成方法。

【化4】

構造式(2):



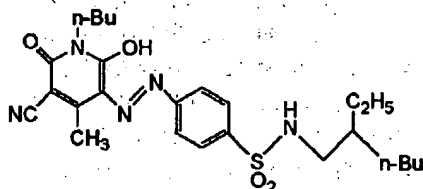
R_1, R_2, R_3, R_4 は、H、COOH、COOCH₃、CF₃、OCNH(C₆H₄) CONH₂、



より選択される官能基を表す。

【化6】

構造式(3):



【請求項31】 ①磁界発生手段と、②電磁誘導により発熱する発熱層と、離型層とを少なくとも有する回転加熱部材と、③該回転加熱手段とニップ幅を形成する回転加圧部材とを少なくとも有する加熱加圧手段を使用し、記録材上のトナー像を加熱加圧して定着画像を形成する画像形成方法において、該回転加熱部材と該回転加圧部材により形成されるニップ前後において、該記録材突入側の該回転部材の温度 Z_1 (°C)と、該記録材を排出する側の該回転加熱部材の温度 Z_2 (°C)と、該回転部材を発熱させる部位に至る前の該回転加熱部材温度を Z_3 (°C)とが下記条件 $Z_3 \leq Z_2 < Z_1$ を満足することを特徴とする請求項30に記載の画像形成方法。

【請求項32】 該回転加熱部材の発熱層の厚さが1～200 μ m、離型層の厚さが1～100 μ mであり、該回転加熱部材と回転加圧部材により形成されるニップ幅が5～15mmであり、且つ、該回転加熱部材を記録を介して面圧9～500kN/m²で該回転加圧部材を押圧しながら定着スピード400mm/秒以下の条件でトナー画像を加熱加圧定着することを特徴とする請求項30又は31に記載の画像形成方法。

【請求項33】 該回転加熱部材に厚さ10～500 μ mの弾性層を有することを特徴とする請求項30乃至32のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項34】 該回転加熱部材の周長 L_a と該回転加

圧部材の周長 L_b とが下記条件

$$0.4 \times L_a \leq L_b \leq 0.95 \times L_a < 400 \text{ mm}$$

を満足することを特徴とする請求項30乃至33のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項35】 該加熱部材の周長 L_a に対して、ニップ中心を基準として、記録材突入側 $L_a/4$ の点から記録材排出側 $L_a/8$ の点の範囲において少なくとも該発熱層を発熱させることを特徴とする請求項30乃至34のいずれかに記載のカラートナー。

【請求項36】 該記録材突入側の該回転部材の温度 Z_1 (°C)が下記条件 $Z_1 < 250^\circ\text{C}$ を満足することを特徴とする請求項30乃至35のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項37】 該イエロー着色剤として、構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料と、構造式(3)で表される染料とを少なくとも含有していることを特徴とする請求項30乃至36のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項38】 構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料が、結着樹脂100質量部当り1.0～8.0質量部含有されていることを特徴とする請求項30乃至37のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項39】 構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料が、結着樹脂100質量部当り2.0～6.0質量部含有されていることを特徴とする請求項30乃至37のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項40】 構造式(3)で表される染料が、結着樹脂100質量部当り0.2～7.0質量部含有されていることを特徴とする請求項30乃至39のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項41】 構造式(3)で表される染料が、結着樹脂100質量部当り0.5～4.0質量部含有されていることを特徴とする請求項30乃至39のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項42】 顔料の含有量と染料の含有量の比(顔

料/染料)が0.2~5であることを特徴とする請求項30乃至41のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項43】 顔料の含有量と染料の含有量の比(顔料/染料)が0.33~3であることを特徴とする請求項30乃至42のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項44】 構造式(1)で表される顔料が、C. I. ピグメントイエロー93、94、95、128及び166からなるグループより選ばれる顔料であることを特徴とする請求項30乃至43のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項45】 構造式(1)で表される顔料が、C. I. ピグメントイエロー93であることを特徴とする請求項30乃至43のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項46】 構造式(2)で表される顔料が、C. I. ピグメントイエロー120、151、154、175、180及び181からなるグループより選ばれる顔料であることを特徴とする請求項30乃至45のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項47】 構造式(2)で表される顔料が、C. I. ピグメントイエロー180であることを特徴とする請求項30乃至45のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項48】 有機金属化合物を含有していることを特徴とする請求項30乃至47のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項49】 該有機金属化合物が、サリチル酸、ナフトエ酸、ベンジル酸、ダイカルボン酸を配位子として有する金属化合物であることを特徴とする請求項48に記載の画像形成方法。

【請求項50】 エステルワックスを含有していることを特徴とする請求項30乃至49のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項51】 該エステルワックスが、炭素数15以上である直鎖アルキル部分を有していることを特徴とする請求項50に記載の画像形成方法。

【請求項52】 該エステルワックスが、トナー100質量部中に2~30質量部の割合で含有されていることを特徴とする請求項50又は51に記載の画像形成方法。

【請求項53】 円相当径が3~9 μ mであることを特徴とする請求項30乃至52のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項54】 フロー式粒子像測定装置で計測されるトナーの個数基準の円相当径-円形度スキヤットグラムにおいて、該トナーの平均円形度が0.920~0.955であり、且つ、円形度標準偏差が0.040未満であることを特徴とする請求項30乃至53のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項55】 該トナー中に、テトラヒドロフラン溶媒に不溶な成分がトナー全体に対して2~50質量%含有されていることを特徴とする請求項30乃至54のい

ずれかに記載の画像形成方法。

【請求項56】 該トナーのDSC(昇温測定)による吸熱ピークが、20~200℃に存在し、その最大吸熱ピークが50~150℃に位置することを特徴とする請求項30乃至55のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項57】 該トナーのDSC(降温測定)による発熱ピークが、20~200℃に存在し、その最大発熱ピークが40~150℃に位置することを特徴とする請求項30乃至56のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項58】 該トナーは、少なくともシリコンオイル処理された無機微粉体を有することを特徴とする請求項30乃至57のいずれかに記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真法、静電記録法、磁気記録法などを利用した記録方法に用いられるトナー、又はフルカラー画像形成方法に用いられるトナー、又はトナージェット方式の画像形成方法に用いられるトナー、及び画像形成方法に関するものである。さらに詳しくは、本発明は、予め静電潜像担持体上にトナー像を形成後、転写材上に転写させて画像形成する、複写機、プリンター、ファックス等の電子写真、静電記録、静電印刷に用いられるトナー及び画像形成方法、又はトナージェット方式により記録材に直接トナーを吐出し画像を得るトナー及び画像形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真法は一般に光導電性物質を利用し、種々の手段により像担持体(感光体)上に電氣的潜像を形成し、次いで該潜像をトナーを用いて現像し、必要に応じて直接的あるいは間接的手段を用い、紙の如き記録材にトナー画像を転写した後、加熱、圧力、加熱加圧あるいは溶剤蒸気により定着し複写物を得るのである。そして、記録材に転写せず感光体上に残ったトナーは種々の方法でクリーニングされ、上述の工程が繰り返される。

【0003】この電子写真法によって単色印字をするのが主流であったが、近年、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックによるフルカラーの電子写真が登場してきている。

【0004】従来、フルカラートナーに用いられる色材としては、種々のものが提案され、たとえば、減法混色法にシアン、マゼンタ、イエロー等の色材が用いられている。

【0005】イエロートナーに用いる色材に関して種々のものが知られている。たとえば、特開平3-276161号公報においてはソルベントイエロー(以下、「SY」と略記する)162、特開平2-207274号公報においてはSY-160、特開平2-207273号公報においてはSY-112等の染料が、また、特開平2-210363号公報、特開昭62-157051

号公報、特開昭62-255956号公報においてはC、I、ビグメントイエロー12、13、14、16、17等のジスアゾ顔料が使用されている。さらに、特開平3-41472号公報にはキノフタロン系イエロー色素が、また、特開平2-210364号公報等にもモノアゾ系イエロー顔料が記載されている。

【0006】しかしこれらの顔料を用いたイエロートナーによる画像は、耐候性に優れるものの、透過原稿で必要とされる透過性に問題があった。また、透過性を優先して顔料含有量を低下させたトナーを用いると、着色性が劣るといったトレードオフの関係があり、着色性と透過性を両立するものは得られていなかった。

【0007】そこで、かかる透過性を改善するために、顔料系着色剤に換えて、染料系の着色剤を使用する方法がある。染料系の着色剤は透過性に優れており、このような着色剤を使用したトナーには十分な透過性能が得られることがわかった。しかしながら、ごく一般的な染料では、耐候性において問題があった。

【0008】また、近年さらなる電子写真技術の応用としてバックプリントフィルムのごとき透過原稿への印刷や、出力した画像を、特殊な転写材を利用して銅材、布等へ画像を再転写加工する動きが生じている。このような加工品の場合は、その用途から、屋外の太陽光下で長時間使用するような使用状況が予想される。このためこれらに使用されるトナーとしては、従来以上の耐熱・耐候性が必要とされる。

【0009】ここで、一般的なフルカラー画像を形成する方法について説明する。感光体ドラムの感光体を一次帯電器によって均一に帯電し、原稿のマゼンタ画像信号にて変調されたレーザ光により画像露光を行ない、感光ドラム上に静電潜像を形成し、マゼンタトナーを保有するマゼンタ現像器により該静電潜像の現像を行ない、マゼンタトナー画像を形成する。次に搬送されてきた転写材に転写帯電器によって前記の感光ドラムに現像されたマゼンタトナー画像を直接的あるいは間接的手段を用い転写する。

【0010】一方、前記の静電潜像の現像を行なった後の感光体ドラムは、除電用帯電器により除電し、クリーニング手段によってクリーニングを行なった後、再び一次帯電器によって帯電し、同様にシアントナー画像の形成及び前記マゼンタトナー画像を転写した転写材へのシアントナー画像の転写を行なう。さらにイエロートナー画像及びブラックトナー画像と順次同様に行なって、4色のトナー画像を転写材に転写する。この4色のトナー画像を有する転写材を、定着ローラにより熱及び圧力の作用で定着することによりフルカラー画像を形成する。

【0011】このようなフルカラー画像形成装置は、デザインスタジオなどのプロフェッショナルユースや、一部の事務処理用カラー複写機というだけでなく、コンピュータの出力としてのプリンター、あるいは個人向けの

パーソナルプリンターという分野で使われ始めている。特に近年では、ホストであるコンピュータ側のCPU性能、記憶容量等の向上により、あるいは電子カメラなどの電子画像端末の普及により、個人で画像処理、カラーDTP（デスクトップパブリッシング、即ち、いわゆる電子出版）を日常的に行なうようになり、カラープリンターの需要が非常に高まってきている。

【0012】このようなカラープリンターには、オリジナルカラー画像を、より忠実に複写するため、更に一層の高画質、高解像度化が望まれている。

【0013】また一方では、カラー画像の高画質化、高解像度化もさることながら、トナー画像を被記録材に加熱定着させる定着工程での定着性の向上、定着速度の改善、定着エネルギー効率の改善が強く望まれている。

【0014】従来、転写材シート・エレクトロファックスシート・静電記録紙・トランスペアレncyシート（OHPシート）・印刷用紙・フォーマット紙などの被記録材上の未定着画像（トナー画像）を加熱定着させる定着装置としては、熱ローラ方式の定着装置が広く用いられてきている。

【0015】しかし、熱ローラ方式の定着装置は画像形成装置の電源をオンにして同時に定着装置の熱源であるハロゲンランプに通電を開始しても、定着ローラの熱容量が大きく、定着ローラ等が冷え切っている状態時から所定の定着可能温度に立ち上がるまでにはかなりの待ち時間（ウエイトタイム）を要し、クイックスタート性に欠けるという欠点があった。

【0016】また画像形成装置のスタンバイ状態時（非画像出力時）においても、定着ローラを所定の温調状態に維持させておくためにハロゲンランプに通電したまま保持している必要があり、画像形成装置の内部昇温に対する過大対策や電力消費増加といった、エネルギー効率が悪いという問題を生じるため、さらなる改良が期待されている。

【0017】かかる問題を解決するために、例えば特開昭63-313182号公報、特開平2-157878号公報、特開平4-44075号公報、特開平4-204980号公報において、フィルム加熱方式の定着装置が提案されている。

【0018】これらのフィルム加熱方式の定着装置は、加熱体としてセラミックヒータと、加圧部材としての加圧ローラとの間に耐熱性フィルム（定着フィルム）を挟ませてニップ部を形成させ、該ニップ部のフィルムと加圧ローラとの間に、画像定着すべき未定着トナー画像を形成担持させた被記録材を導入してフィルムと一緒に挟持搬送させることで、ニップ部においてセラミックヒータの熱をフィルムを介して被記録材に与え、またニップ部の加圧力にて未定着トナー画像を被記録材面に熱圧定着させるものである。このフィルム加熱方式の定着装置の特徴としては、セラミックヒータ及びフィルムとして

低熱容量の部材を用いてオンデマンドタイプの装置を構成することができ、画像形成装置の画像形成実行時のみ熱源としてのセラミックヒータに通電して所定の定着温度に発熱させた状態にすればよく、画像形成装置の電源オンから画像形成実行可能状態までの待ち時間が短く（クイックスタート性）、スタンバイ時の消費電力も大幅に小さい（省電力）等の点があげられる。

【0019】しかし、大きな熱量が要求されるフルカラー画像形成装置や高速機種用の定着装置としては熱量的に不十分であり、定着不良や定着画像の光沢ムラ（グロスマラ）やオフセット等の問題が発生し、さらなる改善が必要である。

【0020】そこで、かかる問題点を解決するために、特開昭51-109739号公報において、磁束により定着ローラに電流を誘導させてジュール熱によって発熱させる誘導加熱定着装置が開示されている。これは、誘導電流の発生を利用することで直接定着ローラを発熱させることができ、ハロゲンランプを熱源として用いた熱ローラ方式の定着装置よりも熱効率が良好な定着プロセスを達成している。

【0021】しかしながら、この誘導加熱ローラ定着方式は、ローラが室温の状態から定着温度まで十分に加熱されるためには多くのジュール熱を必要とするため、この定着方式では、画像形成装置の電源オンから画像形成実行可能状態までの待ち時間を速くする、いわゆる「オンデマンド定着」を達成することは困難であった。また、誘導加熱ローラ定着方式は、定着装置を十分に予熱しておく必要があるため、機内昇温や省電力の点で好ましくなく、さらなる改善が必要である。

【0022】一方、画像形成方法に使用されるトナーとしては、熱を加えた際の溶解性及び混色性が良いことが重要であり、軟化点が低く、且つ熔融粘度が低く、高いシャープメルト性を有するトナーを使用することが好ましい。

【0023】即ち、この高いシャープメルト性を有するトナーを使用することにより、複写物の色再現範囲を広め、原稿像に忠実なカラー画像を得ることができる。

【0024】しかしながらこのような高いシャープメルト性を有するカラートナーは、一般に定着ローラとの親和性が高く、定着時に定着ローラにオフセットし易い傾向にある。

【0025】特に、該トナーを用いて、カラー画像を形成する画像形成方法における定着装置の場合、転写材上にマゼンタトナー、シアントナー、イエロートナー、ブラックトナーと複数層のトナー層が形成され、単色で現像する場合に比べてかなりトナー層厚が増大することから、このような場合は特に定着時の熱や圧力が不十分なことにより、画像オフセットが発生しやすい傾向にある。

【0026】このような定着時の画像オフセットは、従

来、定着装置のローラ表面に対してトナーの離型性を向上させることにより解決してきた。すなわち、定着時、定着ローラ表面にトナーを付着させない目的で、例えばローラ表面をシリコンゴムやフッ素系樹脂の如きトナーに対して離型性の優れた材料で形成し、さらにオフセット防止及びローラ表面の劣化を防止するためにシリコンオイル、フッ素オイルの如き離型性の高い液体の薄膜でローラ表面を被覆することが行なわれている。

【0027】しかしながら、この方法はトナーのオフセットを防止する点では極めて有効であるが、オフセット防止用液体を供給するための装置が必要なため、定着装置が複雑になる問題点を有していることはもちろんのこと、このオイル塗布が定着ローラを構成している各層間のはく離を起こし、結果的に定着ローラの寿命を短くしてしまうという弊害を生じ易い。さらに、これら定着器を用いたトナー像を定着せしめる転写材としては、一般に各種紙類、コーティング紙、プラスチックフィルムが用いられる。中でもプレゼンテーション用としてオーバーヘッドプロジェクターを利用するトランスベアレンシーシートを転写材として用いる必要性が近年より要求されている。特にトランスベアレンシーシートにおいては紙と異なり、オイル吸収能力が低いため、現状得られる複写されたトランスベアレンシーシートはオイル塗布によるベタベタ感が避けられず、得られた画像の品質に大きな問題が残されている。さらに、シリコンオイルの如きオイルが熱により蒸発し、機内を汚染したり、回収オイルの処理の問題も発生する可能性が大きい。

【0028】そこでシリコンオイルの供給装置を用いなくて、かわりにトナー中から加熱時にオフセット防止液体を供給しようという考えから、トナー中に低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレンの如き離型剤（ワックス）を添加する方法が提案されている。ところが、一般的なワックスを用いて十分な効果を出すためには多量にこのような添加剤を加える必要があるが、この場合、過剰なワックスに由来する「感光体へのフィルミング」や、「キャリアやスリーブなどのトナー担持体の表面汚染」を生じ易く、画像が劣化し事実上問題となる。

【0029】そこでこのような問題を解決するために、トナー中に画像を劣化させない程度のワックスを添加すると共に、若干の離型性オイルを供給する装置もしくはオフセットしたトナーを、巻き取り式の例えばウェブの如き部材を用いた装置又はクリーニングパットを用いてクリーニングする装置を併用することが行なわれている。

【0030】しかしながら、特にフルカラー分野においては、従来のごとくトナーにワックスを含有させる手段では、転写材としてトランスベアレンシーシートを用いた際、ワックスの高結晶化や樹脂との屈折率差の原因のため定着後の画像の透明性やヘイズが低下してしまうという問題が生じてしまう。

【0031】また、THF不溶分で表されるトナー樹脂中の架橋性樹脂分量とトランスベアレンシー画像の透明性に関して関連があり、良好なトランスベアレンシー画像の透明性を得るためには、トナー樹脂中の架橋性樹脂分量を適正化する必要がある。

【0032】さらに、トナー樹脂中の架橋性樹脂分量は、トナーの定着に影響を及ぼすことが知られている。トナー樹脂中の架橋性樹脂分量が適正化されずに、例えば、架橋量が少ないと、定着器の熱で溶融したトナー樹脂が、記録材だけでなく、定着フィルムの加圧面にオフセットするいわゆる高温オフセット現象を生じ易くなり、また、架橋量が多いと、定着器の熱でトナー樹脂が十分に溶融せず、記録材にトナー粒子が溶融不良を起こし、定着しないトナーが加熱ローラ上に融着する、いわゆる低温オフセット現象を生じ易くなるため好ましくない。

【0033】従来のトナーでは、これらの面をすべてを満足するものは無く、何らかの問題点が生じていた。例えば、耐高温オフセットや現像性は優れているが低温定着性が十分ではなかったり；耐低温オフセットや低温定着性には優れているが、耐ブロッキング性にやや劣り、機内昇温で現像性が低下する弊害があったり；低温時と高温時の耐オフセット性が両立できなかったり；トランスベアレンシーシートの透明性が極度に悪かったりしていた。

【0034】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記の従来技術の問題点を解決したカラートナー及び画像形成方法を提供することにある。

【0035】すなわち、本発明の目的は、クイックスタート性及び省電力に優れたカラートナー及び画像形成方法を提供するものである。

【0036】更に本発明の目的は、十分な着色性と優れた透過性、耐候性を併せもつカラートナー及び画像形成方法を提供するものである。

【0037】更に本発明の目的は、定着性及び耐オフセット性に優れたカラートナー及び画像形成方法を提供するものである。

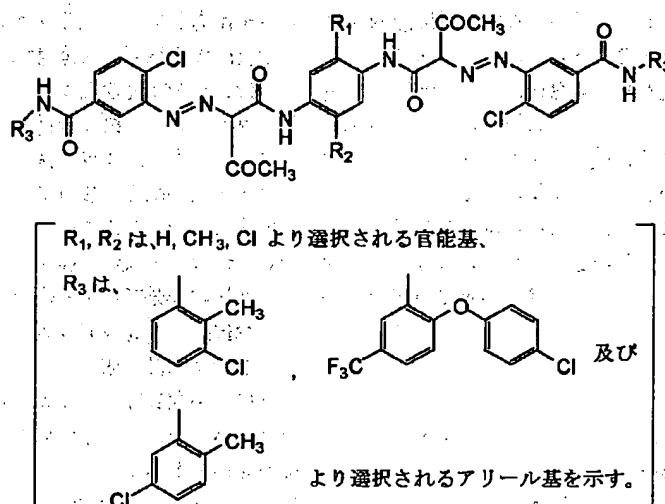
【0038】更に本発明の目的は、オフセット現象の発生を極力抑え、かつ、グロスムラの発生を極力抑え、更に、定着フィルム表面へのフィルミングを抑えたカラートナー及び画像形成方法を提供するものである。

【0039】

【課題を解決するための手段】本発明は、①磁界発生手段と、②電磁誘導により発熱する発熱層と離型層とを少なくとも有する回転加熱部材と、③該回転加熱部材とニップを形成している回転加圧部材を少なくとも有する加熱加圧手段を使用し、該回転加熱部材に記録材を介して該回転加圧部材を押圧させながら該記録材上のトナー画像を、加熱加圧定着して記録材に定着画像を形成する画像形成方法に適用されるカラートナーであり、該カラートナーは結着樹脂及びイエロー着色剤を少なくとも含有し、該イエロー着色剤として、下記の構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料、あるいは、構造式(3)で表される染料のいずれかを少なくとも含有し、且つ、該トナー中に、テトラヒドロフラン溶媒に不溶な成分がトナー全体に対して2～70質量%含有することを特徴とするカラートナーに関する。

【0040】

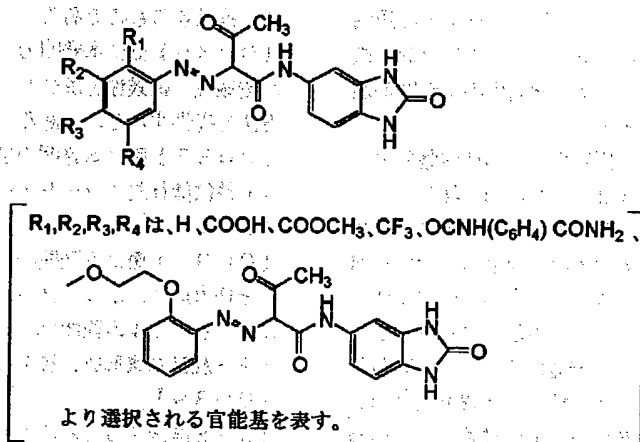
【化7】



【0041】

【化8】

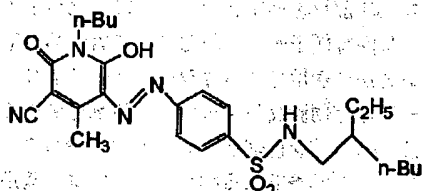
構造式(2):



【0042】

【化9】

構造式(3):



【0043】また、本発明は、加熱加圧手段により記録材上のトナー画像を加熱加圧定着して記録材に定着画像を形成する画像形成方法であって、該加熱加圧手段は、①磁界発生手段と、②電磁誘導により発熱する発熱層と離型層とを少なくとも有する回転加熱部材と、③該回転加熱部材とニップを形成している回転加圧部材を少なくとも有する加熱加圧手段であり、該回転加熱部材に記録材を介して該回転加圧部材を押圧させながら該記録材上のトナー画像を加熱加圧定着して記録材に定着画像を形成する画像形成方法において、トナー画像を形成しているトナーは、結着樹脂及びイエロー着色剤を少なくとも含有し、該イエロー着色剤として、上記の構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料、あるいは、構造式(3)で表される染料のいずれかを少なくとも含有し、且つ、該トナー中に、テトラヒドロフラン溶媒に不溶な成分がトナー全体に対して2〜70質量%含有することを特徴とする画像形成方法に関する。

【0044】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。

【0045】(1)画像形成方法

まず、本発明の画像形成方法について述べる。

【0046】本発明の特徴の一つは記録材に定着画像を形成する画像形成方法にある。

【0047】図1を参照しながら本発明の画像形成方法の一例をより具体的に説明する。

【0048】図1はフルカラーの画像形成装置の概略図である。本例の画像形成装置は電子写真カラープリンターである。

【0049】101は有機感光体やアモルファスシリコン感光体でできた感光体ドラム(像担持体)であり、矢示の方向に所定のプロセススピード(周速度)で回転駆動される。

【0050】感光体ドラム101は、その回転過程で帯電ローラ等の帯電装置102で所定の極性・電位の様な帯電処理を受ける。

【0051】次いでその帯電処理面にレーザー光学箱(レーザーキャナー)110から出力されるレーザー光103による、目的の画像情報の走査露光処理を受ける。レーザー光学箱110は、不図示の画像読み取り装置等の画像信号発生装置からの目的画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調(オン/オフ)したレーザー光103を出力して、回転感光体ドラム101面に走査露光した目的画像情報に対応した静電潜像が形成される。109は、レーザー光学箱110からの出力レーザー光を感光体ドラム101の露光位置に偏向させるミラーである。

【0052】フルカラー画像形成の場合は、目的のフルカラー画像の第1の色分解成分画像、例えばイエロー成分画像についての走査露光・潜像形成がなされ、その潜像が4色カラー現像装置104のうちのイエロー現像器104Yの作動でトナー画像として現像される。そのトナー画像は、感光体ドラム101と中間転写体ドラム105との接触部(或いは近接部)である一次転写部T1において中間転写体ドラム105の面に転写される。中間転写体ドラム105面に対するトナー画像転写後の回転感光体ドラム101面は、クリーナ107により転写残りトナー等の付着残留物の除去を受けて清掃される。

【0053】上記のような帯電・走査露光・現像・一次転写・清掃のプロセスサイクルが、目的のフルカラー画像の第2の色分解成分画像(例えばマゼンタ成分画像、マゼンタ現像器104Mが作動)、第3の色分解成分

像（例えばシアン成分画像、シアン現像器104Cが作動）、第4の色分解成分画像（例えば黒成分画像、黒現像器104BKが作動）の各色分解成分画像について順次実行され、中間転写体ドラム105面にイエロートナー画像・マゼンタトナー画像・シアントナー画像・黒トナー画像の都合4色のトナー画像が順次重ねて転写されて、目的のフルカラー画像に対応したカラートナー画像が合成・形成される。

【0054】中間転写体ドラム105は、金属ドラム上に中抵抗の弾性層と高抵抗の表層を有するもので、感光体ドラム101に接触して或いは近接して感光体ドラム101と同じ周速度で矢示の方向に回転駆動され、中間転写体ドラム105の金属ドラムにバイアス電位を与えて感光体ドラム101との電位差で、感光体ドラム101側のトナー画像を前記中間転写体ドラム105面側に転写させる。

【0055】上記の回転中間転写体ドラム105面に合成・形成されたカラートナー画像は、前記回転中間転写体ドラム105と転写ローラ106との接触ニップ部である二次転写部T2において、前記二次転写部T2に不図示の給紙部から所定のタイミングで送り込まれた記録材Pの面に転写されていく。転写ローラ106は、記録材Pの背面からトナーと逆極性の電荷を供給することによって、中間転写体ドラム105面側から記録材P側へ合成カラートナー画像を順次一括転写する。

【0056】二次転写部T2を通過した記録材Pは、中間転写体ドラム105の面から分離されて像加熱装置（定着装置）100へ導入され、未定着トナー画像の加熱定着処理を受けてカラー画像形成物として機外の不図示の排紙トレイに排出される。定着装置100については次の『（2）定着装置（加熱手段）』で詳述する。

【0057】記録材Pに対するカラートナー画像転写後の回転中間転写体ドラム105は、クリーナ108により転写残りトナー・紙粉等の付着残留物の除去を受けて清掃される。このクリーナ108は、常時は中間転写体ドラム105に非接触状態に保持されており、中間転写体ドラム105から記録材Pに対するカラートナー画像の二次転写実行過程において中間転写体ドラム105に接触状態に保持される。

【0058】また転写ローラ106も、常時は中間転写体ドラム105に非接触状態に保持されており、中間転写体ドラム105から記録材Pに対するカラートナー画像の二次転写実行過程において中間転写体ドラム105に記録材Pを介して接触状態に保持される。

【0059】本例装置は、白黒画像などモノカラー画像のプリントモードも実行できる。また両面画像プリントモード、或いは多重画像プリントモードも実行できる。両面画像プリントモードの場合は、定着装置100を出た1面目画像プリント済みの記録材Pは、不図示の再循環搬送機構を介して表裏反転されて再び二次転写部T2

へ送り込まれて2面に対するトナー画像転写を受け、再度、定着装置100に導入されて2面に対するトナー画像の定着処理を受けることで両面画像プリントが出力される。

【0060】多重画像プリントモードの場合は、定着装置100を出た1回目画像プリント済みの記録材Pは、不図示の再循環搬送機構を介して表裏反転されずに再び二次転写部T2へ送り込まれて1回目画像プリント済みの面に2回目のトナー画像転写を受け、再度、定着装置100に導入されて2回目のトナー画像の定着処理を受けることで多重画像プリントが出力される。

【0061】次に、本発明の定着装置の例について説明する。

【0062】本例では、発熱層と離型層に加えて弾性層を有する加熱回転部材を有する定着装置を例示したが、例えば、モノトーンの画像形成装置から出力される画像を定着する際には、画像の品質などを損なわない限りにおいて、弾性層を有しない構成も可能である。

【0063】その際には、後述の定着ベルトの構成における発熱層と離型層とを直接接触させれば良く、各層の接着性を向上させるためにプライマー層を設けても良い。

【0064】（2）定着装置（加熱手段）100

本発明の特徴の一つである定着装置について具体的に説明するが、本発明の加熱定着装置は例示したものに限定するものではなく、例えば励磁コイル部分をベルトの外部に設置した構成の加熱定着装置であっても良い。

【0065】図2は、本発明における電磁誘導加熱方式の定着装置100の要部の横断側面模式図、図3は要部の正面模式図、図4は要部の縦断正面模式図を具体的に示したものである。

【0066】磁場発生手段は、磁性コア17a・17b・17c及び励磁コイル18からなる。

【0067】磁性コア17a・17b・17cは高透磁率の部材であり、フェライトやパーマロイ等といったトランスのコアに用いられる材料がよく、より好ましくは100kHz以上でも損失の少ないフェライトを用いるのがよい。

【0068】励磁コイル18には、図5に示すように給電部18a・18bに励磁回路27を接続してある。この励磁回路27は、20kHzから500kHzの高周波をスイッチング電源で発生できるようになっている。

【0069】励磁コイル18は、励磁回路27から供給される交番電流（高周波電流）によって交番磁束を発生する。

【0070】16a・16bは横断面略半円弧状樋型のベルトガイド部材であり、開口側を互に向かい合わせて略円柱体を構成し、外側に円筒状の電磁誘導性発熱ベルトである定着ベルト10をルーズに外嵌させてある。

【0071】前記ベルトガイド部材16aは、磁場発生

手段としての磁性コア17a・17b・17cと励磁コイル18を内側に保持している。

【0072】また、ベルトガイド部材16aには、図4に示すように紙面垂直方向長手の良熱伝導部材40がニップ部Nの加圧ローラ30との対向面側で、定着ベルト10の内側に配設してある。

【0073】本例においては、良熱伝導部材40にアルミニウムを用いている。前記良熱伝導部材40は熱伝導率 k が $k=240\text{ [W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$ であり、厚さ1[mm]である。

【0074】また、良熱伝導部材40は、磁場発生手段である励磁コイル18と磁性コア17a・17b・17cから発生する磁場の影響を受けないように、この磁場の外に配設してある。

【0075】具体的には、良熱伝導部材40を励磁コイル18に対して磁性コア17cを隔てた位置に配設し、励磁コイル18による磁路の外側に位置させて良熱伝導部材40に影響を与えないようにしている。

【0076】22は、ベルトガイド部材16bの内面平面部に当接させて配設した横長の加圧用剛性ステイである。

【0077】19は、磁性コア17a・17b・17c及び励磁コイル18と加圧用剛性ステイ22の間を絶縁するための絶縁部材である。

【0078】フランジ部材23a・23bは、ベルトガイド部材16a・16bのアセンブリの左右両端部に外嵌し、前記左右位置を固定しつつ回転自在に取り付け、定着ベルト10の回転時に前記定着ベルト10の端部を受けて定着ベルトのベルトガイド部材長手に沿う寄り移動を規制する役目をする。

【0079】加圧部材としての加圧ローラ30は、芯金30aと、前記芯金周りに同心一体にローラ状に成形被覆させた、シリコンゴム・フッ素ゴム・フッ素樹脂などの耐熱性・弾性材層30bとで構成されており、芯金30aの両端部を装置の不図示のシャーシ側板金間に回転自由に軸受け保持させて配設してある。

【0080】加圧用剛性ステイ22の両端部と装置シャーシ側のバネ受け部材29a・29bとの間にそれぞれ加圧バネ25a・25bを縮設することで、加圧用構成ステイ22に押し下げ力を作用させている。これにより、ベルトガイド部材16aの下面と加圧ローラ30の上面とが定着ベルト10を挟んで圧接して所定幅の定着ニップ部Nが形成される。

【0081】加圧ローラ30は駆動手段Mにより矢示の方向に回転駆動される。この加圧ローラ30の回転駆動による前記加圧ローラ30と定着ベルト10の外表面との摩擦力で定着ベルト10に回転力が作用し、前記定着ベルト10が、その内面が定着ニップ部Nにおいて良熱伝導部材40の下面に密着して摺動しながら、矢示の方向に加圧ローラ30の回転周速度にほぼ対応した周速度をも

ってベルトガイド部材16a・16bの外回りを回転状態になる。

【0082】この場合、定着ニップ部Nにおける良熱伝導部材40の下面と定着ベルト10の内面との相互摺動摩擦力を低減化させるために、定着ニップ部Nの良熱伝導部材40の下面と定着ベルト10の内面との間に耐熱性グリスなどの潤滑剤を介在させる、あるいは良熱伝導部材40の下面を潤滑部材で被覆することもできる。これは、良熱伝導部材40としてアルミニウムを用いた場合のように表面滑り性が材質的によくない或いは仕上げ加工を簡素化した場合に、摺動する定着ベルト10に傷をつけて定着ベルト10の耐久性が悪化してしまうことを防ぐものである。

【0083】良熱伝導部材40は長手方向の温度分布を均一にする効果があり、例えば、小サイズ紙を通紙した場合、定着ベルト10での非通紙部の熱量が、良熱伝導部材40へ伝熱し、良熱伝導部材40における長手方向の熱伝導により、非通紙部の熱量が小サイズ紙通紙部へ伝熱される。これにより、小サイズ紙通紙時の消費電力を低減させる効果も得られる。

【0084】また、図5に示すように、ベルトガイド部材16aの曲面に、その長手に沿い所定の間隔を置いて凸リブ部16eを形成具備させ、ベルトガイド部材16aの曲面と定着ベルト10の内面との接触摺動抵抗を低減させて定着ベルト10の回転負荷を少なくしている。このような凸リブ部はベルトガイド部材16bにも同様に形成具備することができる。

【0085】図6は交番磁束の発生の様子を模式的に表したものである。磁束Cは発生した交番磁束の一部を表す。磁性コア17a・17b・17cに導かれた交番磁束Cは、磁性コア17aと磁性コア17bとの間、そして磁性コア17aと磁性コア17cとの間において定着ベルト10の電磁誘導発熱層1に渦電流を発生させる。この渦電流は電磁誘導発熱層1の固有抵抗によって電磁誘導発熱層1にジュール熱(渦電流損)を発生させる。ここでの発熱量 Q は電磁誘導発熱層1を通る磁束の密度によって決まり、図6のグラフのような分布を示す。図6のグラフは、縦軸が磁性コア17aの中心を0とした角度 θ で表した定着ベルト10における円周方向の位置を示し、横軸が定着ベルト10の電磁誘導発熱層1での発熱量 Q を示す。ここで、発熱域 H は最大発熱量を Q とした場合、発熱量が Q/e 以上の領域と定義する。これは、定着に必要な発熱量が得られる領域である。

【0086】而して、定着ベルト10が回転し、励磁回路27から励磁コイル18への給電により上記のように定着ベルト10の電磁誘導発熱がなされて定着ニップ部Nが所定の温度に立ち上がって温調された状態において、画像形成手段部から搬送された未定着トナー画像 t が形成された記録材Pが定着ニップ部Nの定着ベルト10と加圧ローラ30との間に画像面が上向き、即ち定着

ベルト面に対向して導入され、定着ニップ部Nにおいて画像面が定着ベルト10の外面に密着して定着ベルト10と一緒に定着ニップ部Nを挟持搬送されていく。この定着ニップ部Nを定着ベルト10と一緒に記録材Pが挟持搬送されていく過程において定着ベルト10の電磁誘導発熱で加熱されて、記録材P上の未定着トナー画像1が加熱定着される。記録材Pは定着ニップ部Nを通過すると回転定着ベルト10の外面から分離して排出搬送されていく。記録材上の加熱定着トナー画像2は定着ニップ部通過後、冷却して永久固着像となる。

【0087】電磁誘導加熱定着方式においては、更に好ましくは以下のごとくである。

【0088】電磁誘導加熱方式を利用する定着装置において、該回転加熱部材と該回転加圧部材により形成されるニップ前後において、該記録材突入側の該回転加熱部材の温度 $Z1(^{\circ}\text{C})$ と、該記録材を排出する側の該回転加熱部材の温度 $Z2(^{\circ}\text{C})$ と、該回転部材を発熱させる部位に至る前の該回転加熱部材温度を $Z3(^{\circ}\text{C})$ とが、下記条件

$$Z3 \leq Z2 < Z1$$

を満足するときに優れた定着性能を示すことを、鋭意検討の末本発明者らは見出した。

【0089】特に、上記温度の範囲であると、ニップにおいて、記録材突入側において記録材のトナーがもっとも高温で迅速に溶融され、クイックスタート時においても十分な定着強度を有するようになる。

【0090】ニップ出口においては、突入側における温度よりも低い温度であるから、ニップ入り口部において迅速に溶融したトナーによる記録材の加熱部材への貼り付きを効果的に防止できるものである。

【0091】もうひとつの効果として、記録材突入側の加熱回転部材の温度 $Z1$ が高いと、記録材がニップに突入する前において、該加熱回転部材表面からの放射熱によりトナー及び記録材が少なからず加熱され、ニップによる加熱を補助する機能を有し、定着性の向上に寄与する効果があると考えられる。

【0092】更には、回転部材を発熱させる部位に至る前の回転加熱部材温度を、記録材を排出する側の温度以下に保つことにより、回転部材を発熱させる部位に至るときに過度の過熱を防止することできる。

【0093】ここで、 $Z1$ 、 $Z2$ 、 $Z3$ とは、以下説明する位置にて測定されたものである。ニップ中心を基準として、記録材突入側であって該加熱部材の周長の8分の1の位置における該加熱部材の表面温度を $Z1$ とする。同様に $Z2$ においては、ニップ中心を基準として、記録材を排出する側であって該加熱部材の周長の8分の1の位置における該加熱部材の表面温度をいう。 $Z3$ は、該ニップ通過後であって該加熱手段の発熱させられる位置の直前から、該回転加熱部材の回転反対方向へ周長の8分の1の範囲を測定して得られた温度である。図

12において、 $Z1$ 、 $Z2$ 、 $Z3$ の測定部位の例を示す。

【0094】測定部位は、前述の通りであるが、この $Z1$ 、 $Z2$ 、 $Z3$ を測定する時には、記録材を通過させたときの温度を測定することにより得る。

【0095】記録紙としては、坪量 $75\text{g}/\text{m}^2$ の記録材(例えば、ゼロックス社4024)を用い、測定環境は、 23°C 、 $60\%\text{RH}$ において行ない、記録紙は、該測定環境において24時間調温調湿したものをを用いる。

【0096】 $Z1$ においては、記録材通過時に該回転加熱部材と該記録材との接触する部分に相当する該回転加熱部材表面温度を記録し、その最大値を $Z1$ とする。

【0097】 $Z2$ においては、記録材通過時に該回転加熱部材と該記録材との接触する部分に相当する該回転加熱部材表面温度を記録し、その最小値を $Z2$ とする。

【0098】 $Z3$ においては、記録材通過時に該回転加熱部材と該記録材との接触する部分に相当する該回転加熱部材表面温度を記録し、その最小値を $Z3$ とする。

【0099】上記条件を満足させるためには、加熱部材の外径、熱容量及び回転速度、加熱部材への供給電力量、回転加熱部材のどの位置で発熱させる、加圧部材の外径または熱容量、定着器の回転速度などの好適な組み合わせにより達成することができる。

【0100】該加熱部材の周長 L_a に対して、ニップ中心を基準として、記録材突入側 $L_a/4$ の点から記録材排出側 $L_a/8$ の点の範囲において少なくとも該発熱層を発熱させると、ニップ近傍での、加熱部材の温度ムラを抑えることが可能となり定着ムラなどを効果的に防止できる。

【0101】好ましくは、 $Z1$ は、エネルギーの効率的利用を考慮し 250°C に満たない温度に設定することが好ましく、 $Z1$ と $Z2$ の差は、 40°C 以下、好ましくは 30°C 以下とすることが、定着画像を高品位に保つために好ましい。これを満足する定着方法においては、たとえば、低温低湿下の定着に厳しい環境下においても十分な定着性能を維持し好ましい。

【0102】定着ニップ部Nの温度は、図7に示す温度検知手段50を含む温調系により励磁コイル18に対する電流供給が制御されることで定着ニップ部Nの温度が所定の温度が維持されるように温調される。

【0103】本例においては、図2に示すように、定着フィルム10のこの発熱域H(図6)の対向位置に暴走時の励磁コイル18への給電を遮断するため、温度検知素子であるサーモスイッチ50を配設している。

【0104】図7は本例で使用した安全回路の回路図である。温度検知素子であるサーモスイッチ50は、 $+24\text{V}$ DC電源とリレースイッチ51と直列に接続されており、サーモスイッチ50が切れると、リレースイッチ51への給電が遮断され、リレースイッチ51が動作し、励磁回路27への給電が遮断されることにより励磁

コイル18への給電を遮断する構成をとっている。サーモスイッチ50はOFF動作温度を220℃に設定した。

【0105】また、サーモスイッチ50は定着フィルム10の発熱域Hに対向して定着フィルム10の外面に非接触に配設した。サーモスイッチ50と定着フィルム10との間の距離は約2mmとした。これにより、定着フィルム10にサーモスイッチ50の接触による傷が付くことがなく、耐久による定着画像の劣化を防止することができる。

【0106】本例によれば、装置故障による定着装置暴走時、図11のような定着ニップNで発熱する構成とは違い、定着ニップNに紙が挟まった状態で定着器が停止し、励磁コイル18に給電が続けられ定着フィルム10が発熱し続けた場合でも、紙が挟まっている定着ニップ部Nでは発熱していないために紙が直接加熱されることがない。また、発熱量が多い発熱域Hには、サーモスイッチ50が配設してあるため、サーモスイッチ50が220℃を感知して、サーモスイッチが切れた時点で、リレースイッチ51により励磁コイル18への給電が遮断される。

【0107】本例によれば、紙の発火温度は約400℃近辺であるため紙が発火することなく、定着フィルムの発熱を停止することができる。

【0108】温度検知素子としてサーモスイッチのほか温度ヒューズを用いることもできる。

【0109】本例では低軟化物質を含有させたトナーを使用したため、定着装置にオフセット防止のためのオイル塗布機構を設けていないが、低軟化物質を含有させていないトナーを使用した場合にはオイル塗布機構を設けてもよい。また、低軟化物質を含有させたトナーを使用した場合にもオイル塗布や冷却分離を行ってもよい。本発明の特徴の一つである定着装置の構成について更に具体的に説明する。

【0110】A) 励磁コイル18

励磁コイル18はコイル(線輪)を構成させる導線(電線)として、一本ずつがそれぞれ絶縁被覆された銅製の細線を複数本束ねたもの(束線)を用い、これを複数回巻いて励磁コイルを形成している。本例では10ターン巻いて励磁コイル18を形成している。

【0111】絶縁被覆は、定着ベルト10の発熱による熱伝導を考慮して耐熱性を有する被覆を用いるのがよい。たとえば、アミドイミドやポリイミドなどの被覆を用いるとよい。

【0112】励磁コイル18は外部から圧力を加えて密集度を向上させてもよい。

【0113】励磁コイル18の形状は、図2のように発熱層の曲面に沿うようにしている。本例では定着ベルトの発熱層と励磁コイル18との間の距離は約2mmにないように設定した。

【0114】励磁コイル保持部材19の材質としては絶縁性に優れ、耐熱性がよいものがよい。例えば、フェノール樹脂、フッ素樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、PEEK樹脂、PES樹脂、PPS樹脂、PFA樹脂、PTFE樹脂、FEP樹脂、LCP樹脂などを選択するとよい。

【0115】磁性コア17a・17b・17c及び励磁コイル18と、定着ベルトの発熱層の間の距離はできる限り近づけた方が磁束の吸収効率が高く、この距離が5mmを超えるとこの効率が著しく低下するため5mm以内にするのがよい。また、5mm以内であれば定着ベルト10の発熱層と励磁コイル18の距離が一定である必要はない。

【0116】励磁コイル18の励磁コイル保持部材19からの引出線すなわち18a・18b(図5)については、励磁コイル保持部材19から外の部分について束線の外側に絶縁被覆を施している。

【0117】B) 定着ベルト10

図8は本例における定着ベルト10の層構成模式図である。本例の定着ベルト10は、電磁誘導発熱性の定着ベルト10の基層となる金属ベルト等でできた発熱層1と、その外面に積層した弾性層2と、その外面に積層した離型層3の複合構造のものである。発熱層1と弾性層2との間の接着、弾性層2と離型層3との間の接着のため、各層間にプライマー層(不図示)を設けてもよい。略円筒形状である定着ベルト10において発熱層1が内面側であり、離型層3が外面側である。前述したように、発熱層1に交番磁束が作用することで前記発熱層1に渦電流が発生して前記発熱層1が発熱する。その熱が弾性層2・離型層3を介して定着ベルト10を加熱し、前記定着ニップNに通紙される被加熱材としての記録材Pを加熱してトナー画像の加熱定着がなされる。

【0118】a. 発熱層1

発熱層1は、非磁性の金属でも良いが、より好ましくは磁束の吸収の良いニッケル、鉄、磁性ステンレス、コバルト-ニッケル合金等の強磁性体の金属が良い。

【0119】その厚みは次の式で表される表皮深さより厚くかつ200 μ m以下にすることが好ましい。表皮深さ σ [m]は、励磁回路の周波数 f [Hz]と透磁率 μ と固有抵抗 ρ [Ω m]で

$$\sigma = 503 \times (\rho / f \mu)^{1/2}$$

と表される。

【0120】これは電磁誘導で使われる電磁波の吸収の深さを示しており、これより深いところでは電磁波の強度は $1/e$ 以下になっており、逆にいうと殆どのエネルギーはこの深さまでで吸収されている。

【0121】発熱層1の厚さは好ましくは1~200 μ mがよい。発熱層1の厚みが1 μ mよりも小さいとほとんどの電磁エネルギーが吸収しきれないため効率が悪くなる。また、発熱層が200 μ mを超えると剛性が高く

なりすぎ、また屈曲性が悪くなり回転体として使用するには現実的ではない。

【0122】b. 弾性層2

弾性層2は、シリコンゴム、フッ素ゴム、フルオロシリコンゴム等で耐熱性がよく、熱伝導率がよい材質である。

【0123】弾性層2の厚さは、画像を印刷する場合に記録材の凹凸あるいはトナー層の凹凸に加熱面（離型層3）が追従できないことによる光沢ムラを予防するために、 $10\sim 500\mu\text{m}$ が好ましい。

【0124】弾性層2の厚さが $10\mu\text{m}$ 未満では、弾性部材としての機能が発揮されず、定着時の圧力分布が不均一となることによって、特にフルカラー画像定着時に二次色の未定着トナーを十分に加熱定着することができずに定着画像のグロスにおいてムラを生じるだけでなく、溶融不十分なことによってトナーの混色性が悪化し、高精細なフルカラー画像が得られず好ましくない。また、弾性層2の厚さが $500\mu\text{m}$ を超えると、定着時の熱伝導性が阻害され、定着面での熱追従性が悪化することにより、クイックスタート性が犠牲になるだけでなく、定着ムラを生じやすくなるため好ましくない。

【0125】弾性層2の硬度は、硬度が高すぎると記録材あるいはトナー層の凹凸に追従しきれず、画像光沢ムラが発生してしまう。そこで、弾性層2の硬度としては、 60° （JIS-A）以下、より好ましくは 45° （JIS-A）以下がよい。

【0126】弾性層2の熱伝導率 λ に関しては、 $0.25\sim 0.82$ [$\text{J}/\text{m}\cdot\text{sec}\cdot\text{deg.}$] がよい。

【0127】熱伝導率 λ が 0.25 [$\text{J}/\text{m}\cdot\text{sec}\cdot\text{deg.}$] よりも小さい場合には、熱抵抗が大きく、定着ベルトの表層（離型層3）における温度上昇が遅くなる。熱伝導率 λ が 0.82 [$\text{J}/\text{m}\cdot\text{sec}\cdot\text{deg.}$] よりも大きい場合には、硬度が高くなりすぎたり、圧縮永久歪みが悪化する。

【0128】よって熱伝導率 λ は $0.25\sim 0.82$ [$\text{J}/\text{m}\cdot\text{sec}\cdot\text{deg.}$] がよい。より好ましくは $0.33\sim 0.63$ [$\text{J}/\text{m}\cdot\text{sec}\cdot\text{deg.}$] がよい。

【0129】c. 離型層3

離型層3はフッ素樹脂、シリコン樹脂、フルオロシリコンゴム、フッ素ゴム、シリコンゴム、PFA、PTFE、FEP等の離型性かつ耐熱性のよい材料を選択することができる。

【0130】離型層3の厚さは $1\sim 100\mu\text{m}$ が好ましい。離型層3の厚さが $1\mu\text{m}$ よりも小さいと塗膜の塗ムラで離型性の悪い部分ができたり、耐久性が不足するといった問題が発生する。また、離型層が $100\mu\text{m}$ を超えると熱伝導が悪化するという問題が発生し、特に樹脂系の離型層の場合は硬度が高くなりすぎ、弾性層2の効

果がなくなってしまう。

【0131】d. 断熱層

また、定着ベルト10構成において、発熱層1のベルトガイド面側（発熱層1の弾性層2とは反対面側）に断熱層（不図示）を設けてもよい。

【0132】断熱層としては、フッ素樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、PEEK樹脂、PES樹脂、PPS樹脂、PFA樹脂、PTFE樹脂、FEP樹脂などの耐熱樹脂がよい。

【0133】また、断熱層の厚さとしては $10\sim 100\mu\text{m}$ が好ましい。断熱層の厚さが $10\mu\text{m}$ よりも小さい場合には断熱効果が得られず、また、耐久性も不足する。一方、 $1000\mu\text{m}$ を超えると磁性コア17a・17b・17c及び励磁コイル18から発熱層1までの距離が大きくなり、磁束が十分に発熱層1に吸収されなくなる。

【0134】断熱層は、発熱層1に発生した熱が定着ベルトの内側に向かわないように断熱できるので、断熱層がない場合と比較して記録材P側への熱供給効率が良くなる。よって、消費電力を抑えることができる。

【0135】C) ニップ

本発明の加熱定着装置における回転加熱部材と加圧部材からなる定着ニップ部Nは、良好な定着性を確保するために、幅 $5.0\sim 15.0\text{mm}$ のニップを形成していると好ましい。定着ニップN部の幅が 5.0mm 未満では、フルカラー画像形成時、トナーを定着するための熱量を十分に未定着トナーに与えることができなくなり、トナーを溶融混色できず、不自然なカラー画像となるため好ましくない。

【0136】また、定着ニップN部の幅が 15.0mm を超えると、トナーを定着するための熱量は十分に与えることができるものの、定着時のホットオフセットが発生し易くなり、また、定着ニップ部Nの両端部（定着フィルム10の上流側端部及び下流側端部）において曲率変化が大きくなりすぎ、定着フィルム10の耐久性が著しく悪化するため好ましくない。

【0137】D) 面圧

本発明の加熱定着装置におけるニップ部の圧力（面圧）は、記録材を介した状態で、面圧 $9\sim 500\text{kN}/\text{m}^2$ の範囲が好ましく、面圧 $30\sim 350\text{kN}/\text{m}^2$ の範囲がより好ましい。面圧が $9\text{kN}/\text{m}^2$ 未満であると、記録材の搬送ブレが発生しやすく、さらに定着圧力不足による定着不良が起こるので好ましくない。また、面圧が $500\text{kN}/\text{m}^2$ を超える場合、定着フィルム10の耐久劣化が著しく悪化するため好ましくない。

【0138】ここでの面圧は、転写材に加えられる圧力と、当接されている長さ L_R から、次式で算定する。

【0139】

【数1】

$$\text{面圧}[\text{N}/\text{m}^2] = \frac{\text{転写材に加えられる圧力}[\text{N}]}{\text{当接されている長さ}[\text{m}] \times \text{ニップ幅}[\text{m}]}$$

【0140】転写材に加えられる圧力の調節は、図3におけるバネ25a・25bのバネ圧により行なうことができる。すなわち、25a・25bに使用するバネのバネ定数を任意に変更することによって、面圧を制御する。また、バネ止め位置29a・29bと加圧ローラ30の距離を制御することによって、面圧を制御することも可能である。

【0141】E) 定着フィルム10の周長、及び、定着スピード

本例においては、電磁誘導により発熱する定着フィルム10の周長及び定着フィルム10が一回転するのに要する時間を以下のように設定することによって、安定した定着性を確保したまま、クイックスタートを実現し、かつ消費電力を小さくしている。

【0142】本発明に用いる定着器の回転加熱部材の周長 L_a と回転加圧部材の周長 L_b とが下記条件

$$0.4 \times L_a \leq L_b \leq 0.95 \times L_a < 400 \text{ mm}$$

であることが好ましく、回転加熱部材の周長を小さくすることにより加熱部材から回転部材への熱量の転移を小さく抑え、定着面での熱追従性を改良するとともにクイックスタート性を向上することができる。

【0143】更に、該回転加圧部材の周長を上記範囲とし、加熱部材からの熱量転移を抑えることで、回転加熱部材が400mm程度まで好ましく使用することができるようになる。

【0144】定着フィルム10の発熱層1は薄いために熱容量が小さく、また、金属のために熱伝導率が良いため放熱性がよい。そのため、定着フィルム10の周長 L が200mmを超える場合、定着フィルム10が一回転する間の温度低下が大きすぎて、クイックスタートができなくなる。また、周長の増加に伴う加熱面積の増加により、消費電力が大きくなってしまう。このため、定着フィルム10の周長 L は200mm以下が望ましい。

【0145】一方、定着フィルム10の周長 L が70mm未満の場合、定着ニップ部Nの両端部（定着フィルム10の上流側端部及び下流側端部）において曲率変化が大きくなりすぎ、定着フィルム10の耐久性が著しく悪化する。このため、定着フィルム10の周長 L は70mm以上が望ましい。

【0146】また、定着フィルム10の回転速度（定着スピード）が300mm/secを超えると、定着フィルム10を安定して回転させることができず、定着フィルム10を破損してしまう。このため、定着フィルム10の回転速度 V としてのプロセススピードは300mm/sec以下が望ましい。

【0147】また、図11は、励磁コイルの交番磁束分布を定着ニップに集中させて効率を向上させた電磁誘導加熱方式の定着装置の一例の概略構成である。

【0148】10は電磁誘導発熱層（導電体層、磁性体層、抵抗体層）を有する、電磁誘導発熱性の回転体としての円筒状の定着フィルムである。

【0149】16は横断面略半円弧状極型のフィルムガイド部材であり、円筒状定着フィルム10はこのフィルムガイド部材16の外側にルーズに外嵌させてある。

【0150】15はフィルムガイド部材16の内側に配設した磁場発生手段であり、励磁コイル18とE型の磁性コア（芯材）17とからなる。30は弾性加圧ローラであり、定着フィルム10を挟ませてフィルムガイド部材16の下面と所定の圧接力をもって所定幅の定着ニップ部Nを形成させて相互圧接させてある。上記磁場発生手段15の磁性コア17は定着ニップ部Nに対応位置させて配設してある。

【0151】加圧ローラ30は駆動手段Mにより矢示の方向に回転駆動される。この加圧ローラ30の回転駆動による該加圧ローラ30と定着フィルム10の外面との摩擦力で定着フィルム10に回転力が作用して、該定着フィルム10が、その内面が定着ニップ部Nにおいてフィルムガイド部材16の下面に密着して摺動しながら、矢示の方向に加圧ローラ30の回転周速度にほぼ対応した周速度をもってフィルムガイド部材16の外回りを回転状態になる（加圧ローラ駆動方式）。

【0152】フィルムガイド部材16は、定着ニップ部への加圧・磁場発生手段15としての励磁コイル18と磁性コア17の支持、定着フィルム10の支持、該フィルム10の回転時の搬送安定性を図る役目をする。このフィルムガイド部材16は磁束の通過を妨げない絶縁性の部材であり、高い荷重に耐えられる材料が用いられる。

【0153】励磁コイル18は、不図示の励磁回路から供給される交番電流によって交番磁束を発生する。交番磁束は、定着ニップ部Nの位置に対応しているE型の磁性コア17により定着ニップ部Nに集中的に分布し、その交番磁束は定着ニップ部Nにおいて定着フィルム10の電磁誘導発熱層に渦電流を発生させる。この渦電流は、電磁誘導発熱層の固有抵抗によって電磁誘導発熱層にジュール熱を発生させる。

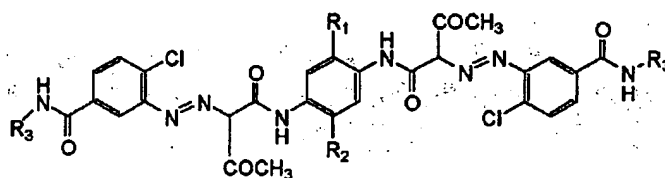
【0154】この定着フィルム10の電磁誘導発熱は、交番磁束を集中的に分布させた定着ニップ部Nにおいて集中的に生じて定着ニップ部Nが高効率に加熱される。

【0155】定着ニップ部Nの温度は、不図示の温度検知手段を含む温度系により励磁コイル18に対する電流供給が制御されることで、所定の温度が維持されるように温度調整される。

【0156】而して、加圧ローラ30が回転駆動され、それに伴って円筒状の定着フィルム10がフィルムガイド部材16の外回りを回転し、励磁回路から励磁コイル

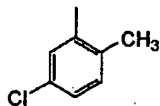
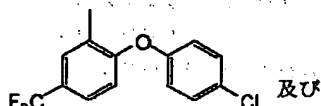
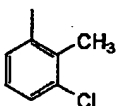
18への給電により上記のように定着フィルム10の電磁誘導発熱がなされて定着ニップ部Nが所定の温度に立ち上がって温調された状態において、不図示の画像形成手段部から搬送された未定着トナー画像t1が形成された記録材Pが定着ニップ部Nの定着フィルム10と加圧ローラ30との間に画像面が上向き、即ち定着フィルム面に対向して導入され、定着ニップ部Nにおいて画像面が定着フィルム10の外面に密着して定着フィルム10と一緒に定着ニップ部Nを挟持搬送されていく。この定着ニップ部Nを定着フィルム10と一緒に記録材Pが挟持搬送されていく過程において定着フィルム10の電磁誘導発熱で加熱されて記録材P上の未定着トナー画像t

構造式(1) :



R₁, R₂ は, H, CH₃, Cl より選択される官能基、

R₃ は、

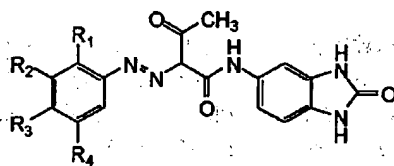


より選択されるアリール基を示す。

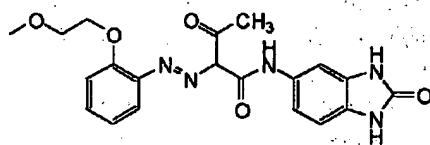
【0160】

【化11】

構造式(2) :



R₁, R₂, R₃, R₄ は, H, COOH, COOCH₃, CF₃, OCNH(C₆H₄) CONH₂ ,

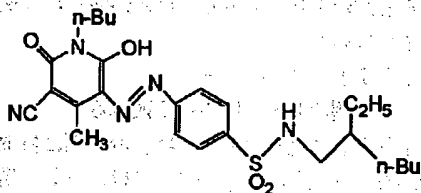


より選択される官能基を表す。

【0161】

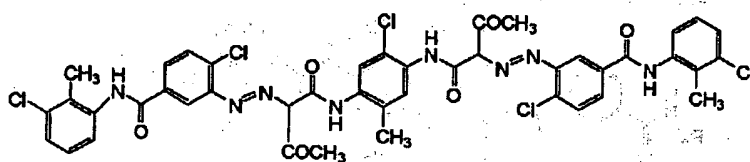
【化12】

構造式(3):



【0162】特開平2-210360号公報や特許公報2632423号等にすでに開示されているように、縮合アゾ系イエロー顔料に分類される構造式(1)及びベンズイミダゾロン系イエロー顔料に分類される構造式

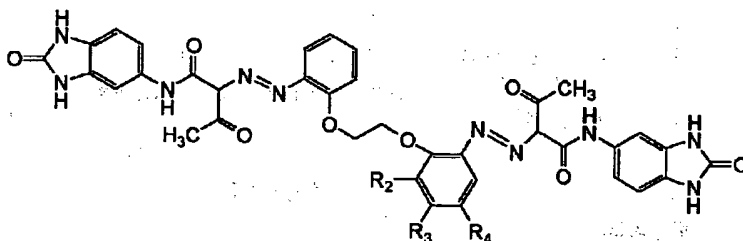
構造式(4):



【0166】本発明に好適な構造式(2)の顔料は、具体的には、C. I. Pigment Yellow 120/151/154/175/180/181である。

【0167】これらの中でも、C. I. Pigment Yellow 180が更に好ましく用いられる。

構造式(5):



【0169】また、特開平3-276161号公報で、C. I. Solvent Yellow 162に分類される染料を用いたトナーが開示されている。上記構造式(3)で表されるC. I. Solvent Yellow 162に分類される染料を用いたトナーは、透過画像性能に優れている。

【0170】本発明で用いる構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料は、電子写真特性的観点及び透過性の観点から、結着樹脂100質量部に対して1.0~8.0質量部、より好ましくは2.0~6.0質量部、更に好ましくは0.2~5.0質量部であることが良い。

【0171】構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料の含有量が1.0質量部未満では、トナーの着色力が低下し十分な着色力が得られないため好ましくない。また、構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料の含有量が8.0質量部を超えると、着色性は十分満足するものの、透過原稿における透過性が悪化するだけでな

(2)で示される顔料は、耐候性及び耐熱性に優れている。

【0163】本発明に好適な構造式(1)の顔料は、具体的には、C. I. Pigment Yellow 93/94/95/128/166である。

【0164】これらの中でも、C. I. Pigment Yellow 93が更に好ましく用いられる。C. I. Pigment Yellow 93の構造を構造式(4)に示す。

【0165】

【化13】

C. I. Pigment Yellow 180の構造を構造式(5)に示す。

【0168】

【化14】

く、更に、トナーの経済的観点から好ましくない。

【0172】本発明で用いる構造式(3)で表される染料は、電子写真特性的観点及び透過性の観点から、結着樹脂100質量部に対して0.2~7.0質量部含有されていることが良く、更に、0.5~4.0質量部含有されていることが良い。

【0173】構造式(3)で表される染料の含有量が0.2質量部未満では、トナーの着色力が低下し紙上の着色力が不十分であるため好ましくない。また、構造式(3)で表される染料の含有量が7.0質量部を超えると、過剰な染料がトナー表面に偏在し易くなり、偏在した染料によって現像装置部材汚染を生じ画像欠陥を生じため好ましくない。

【0174】更に、本発明者らは、より本発明の効果をを得るために、縮合アゾ系イエロー顔料に分類される構造式(1)及びベンズイミダゾロン系イエロー顔料に分類される構造式(2)で示される顔料に対して、これと組み合わせる構造式(3)で表されるC. I. Solve

nt Yellow 162に分類される染料を組み合わせることによってさらに良好な効果が得られることを見いだした。

【0175】具体的に構造式(1)及び構造式(2)で示される顔料と、構造式(3)で表される染料の添加の割合は、本発明の効果をより有効に得るためには、顔料の含有量と染料の含有量の比(顔料/染料)が0.2～5であることが好ましく、さらに0.33～3であることが、より好ましい。

【0176】顔料の含有量と染料の含有量の比(顔料/染料)が5を超えると、特にトランスペアレncy等の透過画像の赤味が生じ透過画像の色再現性が悪化し透過画像色味の変化をきたすため好ましくない。一方、顔料の含有量と染料の含有量の比(顔料/染料)が0.2未満であると、特に過酷な露光環境下において耐候性に弊害を生じ易くなるため好ましくない。

【0177】また、着色剤の総量としては適正な画像濃度と分散性を得るとの観点から、結着樹脂100質量部当り2～15質量部が好ましく、より好ましくは4～10質量部であることがよい。

【0178】また、本発明のトナーに使用しうる着色剤としては、更に、以下に示すような公知の顔料/染料を本発明の着色剤に加えて用いることができる。

【0179】例えば、イソインドリノン化合物、アンスラキノン化合物、アゾ金属錯体、メチン化合物、アリルアミド化合物に代表される化合物等が用いられる。具体的には、C. I. ピグメントイエロー12、13、14、15、62、74、81、83、87、90、106、109、110、111、113、114、121、127、129、136、147、168、170、172、174、176、188等の顔料系着色剤、および、C. I. ダイレクトイエローのごとき染料系着色剤が好適に用いられる。

【0180】これらは、電子写真特性的観点及び透過性の観点から、本発明の着色剤に加え、さらに、結着樹脂100質量部に対して0.1～5質量部、より好ましくは0.2～3質量部を使用すると良い。

【0181】また更に、本発明者らは透過性に関して検討したところ、かかる顔料の改善だけでは未だ不十分であり、さらなる透過性の向上のためには、定着時にトナー粒塊が残留することによる透過光の乱反射を抑制することが必要であることを見出した。

【0182】透過原稿における定着画像の透過光の乱反射を抑制するためには、定着時にトナー粒塊が残留しないようにすることが必要である。

【0183】定着時にトナー粒塊が残留しないようにするためには、①バインダー樹脂中の架橋性樹脂分量を適正化すること、②トナー粒塊が消滅するだけの十分な定着エネルギーを与える定着装置を使用することの双方を両立して達成することが重要である。

【0184】そのために、第一にトナーの架橋性樹脂成分を規定することが重要である。第二に定着装置を工夫することが重要である。

【0185】そこで、本発明者は鋭意検討したところ、本発明のテトラヒドロフラン溶媒に実質的に不溶な成分が適切な範囲にあるトナーと、電磁誘導加熱定着方式による画像形成方法を組み合わせる用いることによって、テトラヒドロフラン溶媒に実質的に不溶な成分が適切な範囲にあるトナーによる熱定着性、溶融性及び混色性の優れた面と、電磁誘導加熱方式による熱応答性及び熱供給安定性の優れた面が相乗的に効果を発揮することによって、定着時にトナー粒塊が残留しない、透過性に優れた定着画像が得られることを見出した。

【0186】更に、フルカラー画像定着のごとき二次色の定着に関しては、定着フィルムに弾性層を設けることにより適切な加圧を実現することによって、定着時にトナー粒塊が十分に溶融し良好な混色性と十分な着色性を有する定着画像が得られることを見出した。

【0187】またさらに、本発明のトナーと本発明の定着装置とのマッチングの観点からも、テトラヒドロフラン溶媒に実質的に不溶な成分が適切な範囲にある必要があることを見出した。

【0188】本発明のトナー中に含有されるテトラヒドロフラン溶媒に実質的に不溶な成分は、トナー全体に対して2～70質量%含有されていることが好ましく、さらに、5～50質量%含有されていることがより好ましい。

【0189】トナー中に含有されるテトラヒドロフラン溶媒に実質的に不溶な成分が2質量%未満では、本発明の定着装置部において溶融したトナーが定着フィルムのニップ部を通過した後にその溶融トナーの一部が、定着フィルムに残留する、いわゆるホットオフセット現象を生じ易い。このホットオフセットしたトナーは、更にフィルムの回転により記録紙の印字面に汚染を生じ、また、ある場合には、定着装置の対向するローラ上にホットオフセットしたトナーが移行し、記録紙の印字裏面に汚染を生じるため、画像品質上好ましくない。

【0190】一方、トナー中に含有されるテトラヒドロフラン溶媒に実質的に不溶な成分が70質量%を超えると、トナーバインダーの溶融性が変化することで、特に、フルカラー画像を出力する場合に、他色、例えばシアンやマゼンタとの混色性が悪化し、微妙な色彩が再現できなくなるといった問題を生じるために好ましくない。

【0191】本発明でのテトラヒドロフラン(THF)不溶分とは、樹脂中又はトナー中のテトラヒドロフラン溶媒に対して不溶になったポリマー成分(巨大分子ポリマー又は架橋ポリマー)の質量割合を示したものである。テトラヒドロフラン不溶分は以下のように測定される。

【0192】樹脂又はトナーサンプル0.5～1.0gを秤量し(W₁g)とし、円筒濾紙(たとえば東洋濾紙製No. 86R)にいれて、ソックスレー抽出器にかけ、溶媒としてテトラヒドロフラン100～200mlを用いて6時間抽出し、抽出された可溶分をエバポレートした後、100℃で数時間真空乾燥し、テトラヒドロ

$$\text{テトラヒドロフラン (THF) 不溶分 (質量\%)} = \frac{W_1 - (W_3 + W_2)}{(W_1 - W_3)} \times 100$$

【0195】ここで、顔料のごとき樹脂成分以外の不溶成分の質量も、テトラヒドロフラン(THF)不溶分に含まれるものとみなすこととする。

【0196】本発明のトナー中に含有されるテトラヒドロフラン溶媒に実質的に不溶な成分を調整するために、以下に例示する架橋性重合性単量体を含有することが好ましい。

【0197】架橋性重合性単量体としては、主として2個以上の重合可能な二重結合を有する重合性単量体を用いられる。

【0198】具体例としては、2官能の架橋剤、例えばジビニルベンゼン、ジビニルナフタレン等、ビス(4-アクリロキシポリエトキシフェニル)プロパン、エチレングリコールジアクリレート、1,3-ブチレンジオールジアクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、1,5-ペンタンジオールジアクリレート、1,6-ヘキサンジオールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコール#200、#400、#600の各ジアクリレート、ジプロピレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、ポリエステル型ジアクリレート(MANDA日本化薬)、及び以上のアクリレートをメタクリレートにかえたものが挙げられる。

【0199】多官能の架橋剤としてペンタエリスリトリルアクリレート、トリメチロールエタントリアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、オリゴエステルアクリレート及びそのメタクリレート、2,2-ビス(4-メタクリロキシ、ポリエトキシフェニル)プロパン、ジアリルフタレート、トリアリルシアヌレート、トリアリルアソシアヌレート、トリアリルイソシアヌレート、トリアリルトリメリテート、ジアリールクロレンジート等が挙げられる。

【0200】これらの架橋性重合性単量体のうち好適に用いられるものとして、芳香族ジビニル化合物(特にジビニルベンゼン)、芳香族基及びエーテル結合を含む鎖で結ばれたジアクリレート化合物類が挙げられる。

【0201】本発明のトナー中に含有されるテトラヒド

ロフラン可溶樹脂成分量を秤量して(W₂g)とする。

【0193】テトラヒドロフラン不溶分は、下記式から求められる。

【0194】

【数2】

ロフラン溶媒に実質的に不溶な成分をトナー全体に対して2～70質量%含有されるようにするためには、これら架橋剤を、他の重合性単量体成分100質量部に対して、0.01～5質量部程度、更に5～50質量%含有されるようにするためには0.03～3質量部用いることが好ましい。

【0202】本発明のトナー用樹脂に用いられる結着樹脂は、トナーを製造する際に用いられるものであれば特に限定されるものではない。

【0203】本発明のトナー用樹脂に用いられる結着樹脂の具体例としては、以下の重合性単量体の重合体、又は、重合性単量体単独の重合体の混合物、あるいは、2種類以上の重合性単量体の共重合生成物が挙げられる。更に具体的には、スチレン-アクリル酸共重合体あるいはスチレン-メタクリル酸共重合体が好ましい。

【0204】スチレン系重合性単量体としては、例えばスチレン、o-メチルスチレン、m-メチルスチレン、p-メチルスチレン、p-メトキシスチレン、p-フェニルスチレン、p-クロルスチレン、3,4-ジクロルスチレン、p-エチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、p-n-ブチルスチレン、p-tert-ブチルスチレン、p-n-ヘキシルスチレン、p-n-オクチルスチレン、p-n-ノニルスチレン、p-n-デシルスチレン、p-n-ドデシルスチレンの如きスチレン及びその誘導体が挙げられる。

【0205】アクリル酸エステル系重合性単量体としては、例えばメタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸n-ブチル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸n-オクチル、メタクリル酸ドデシル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸ステアрил、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ジメチルアミノエチル、メタクリル酸ジエチルアミノエチルの如きα-メチレン脂肪酸モノカルボン酸エステル類；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸n-オクチル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸ステアрил、アクリル酸2-クロルエチル、アクリル酸フェニルの如きアクリル酸エステル類、及びその誘導体が挙げられる。

【0206】本発明に用いられる結着樹脂を得るため

に、以下に例示するような重合開始剤を用いることが好ましい。

【0207】具体的には、過酸化系開始剤の例として、 t -ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、クミンパーバレート、 t -ブチルパーオキシラウレート、ベンゾイルパーオキシド、ラウロイルパーオキシド、オクタノイルパーオキシド、ジ- t -ブチルパーオキシド、 t -ブチルクロミルパーオキシド、1,1-ビス(t -ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサノ、 n -ブチル4,4-ビス(t -ブチルパーオキシ)-バレート、ジクロミルパーオキシドなど及びこれらの誘導体が挙げられる。

【0208】また、アゾ系及びジアゾ系開始剤の例として、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル、1,1-アゾビス(シクロヘキサノ-1-カルボニトリル)、2,2'-アゾビス(2-メチルブチロニトリル)、2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルバレロニトリル)、2,2'-アゾビス(4-メトキシ-2,4-ジメチルバレロニトリル)など及びこれらの誘導体が挙げられる。

【0209】これら重合開始剤は、単独で使用してもよく、また複数併用して使用しても良い。その使用量は重合性単量体100質量部に対し、0.05~15質量部、より好ましくは0.5~10質量部の濃度で用いられる。

【0210】また、本発明にかかわるトナーのテトラヒドロフラン溶媒に可溶な成分のGPCにより測定される分子量分布において、数平均分子量(M_n)が8000乃至30000で、且つ重量平均分子量(M_w)が50000乃至500000であることが好ましい。数平均分子量(M_n)が8000未満及び重量平均分子量(M_w)が50000未満のトナーはその保存環境として想定しうる条件下で、トナー粒子が熱で融着し塊状化する、いわゆるトナーのブロッキング現象を生じてしまうため問題がある。一方、数平均分子量(M_n)が30000超および重量平均分子量(M_w)が500000超のトナーでは、特にフルカラーのごとき多色を重ね合わせる現像時における良好な定着性を達成することが困難になるため好ましくない。

【0211】また、本発明に使用する樹脂は、重量平均分子量(M_w)と数平均分子量(M_n)の比率(M_w/M_n)は、定着性と印刷画質の観点から2~100が好ましい。

【0212】本発明のトナーの分子量は、GPC(ゲルパーミエーションクロマトグラフィー)により測定される。具体的なGPCの測定方法としては、予めトナーをソックスレー抽出器を用いテトラヒドロフラン溶剤で20時間抽出を行ったサンプルを用い、カラム構成は昭和電工製A-801、802、803、804、805、806、807を連結し標準ポリスチレン樹脂の検量線

を用い分子量分布を測定し得る。

【0213】また、本発明では分子量をコントロールする目的で、公知の連鎖移動剤を添加しても良い。

【0214】連鎖移動剤の具体例としては、四塩化炭素、四臭化炭素、二臭化酢酸エチル、三臭化酢酸エチル、二臭化エチルベンゼン、三臭化エタン、二塩化エタンの如きハロゲン化炭化水素化合物；ジアゾチオエーテル、ベンゼン、エチルベンゼン、イソプロピルベンゼンの如き炭化水素類化合物；ターシャリドデシルメルカプタン、 n -ドデシルメルカプタンの如きメルカプタン化合物；ジイソプロピルゼンチンジスルフィドの如きジスルフィド化合物； α -メチルスチレンダイマーのごときオリゴマー等が挙げられる。

【0215】これらの連鎖移動剤の添加量は、分子量をコントロールする目的を達成する量として一般的に0.001~15質量部が使用される。

【0216】本発明のトナーに好適な熱特性は、該トナーのDSC(昇温測定)による吸熱ピークが、20~200℃に存在し、その最大吸熱ピークが50~150℃に位置することが好ましい。

【0217】更に、定着装置のZ1に対して、トナーのDSC(昇温測定)による吸熱ピークが30℃以下、好ましくは40℃以下の温度に位置すると、定着器のニップ入り口の熱量でトナーが十分に溶融することができるようになり、良好な定着性を示す。

【0218】更に好ましくは、該トナーのDSC(降温測定)による発熱ピークが、20~200℃に存在し、その最大発熱ピークが40~150℃に位置することが好ましく、Z2よりも低い温度に位置すると、ニップ出口にてトナーの加熱回転部材への貼り付きを改善することができるので好ましい。

【0219】本発明に係わるDSC測定では、トナーの熱のやり取りを測定し、その挙動を観測するので、測定原理から、高精度の内熱式入力補償型の示差走査熱量計で測定する必要がある。たとえば、パーキンエルマー社製のDSC-7が使用できる。

【0220】測定方法は、「ASTM D 3418-8」に準じて行う。装置検出部の温度補正はインジウムと亜鉛の融点を用い、熱量の補正についてはインジウムの融解熱を用いる。測定サンプルにはアルミニウム製のパンを用い、対照用に空パンをセットし、昇温速度10℃/minで測定を行う。本発明に用いられるDSC曲線は、1回昇温させ前履歴をとった後、温度速度10℃/min、温度0~200℃の範囲で降温、昇温させたときに測定されるDSC曲線を用いる。

【0221】発熱ピーク温度とは、DSC曲線において、マイナス方向のピーク温度のことであり、即ち、ピーク曲線の微分値が負から正にかわる際の0になる点を言う。

【0222】トナーのガラス転移点は、重合性単量体、

架橋剤、開始剤、重合条件等の組み合わせによって決定されるが、本発明に係わるトナーのガラス転移点T_gは、40～75℃が好ましく、さらに50～70℃がより好ましい。ガラス転移点T_gが40℃未満では、保存性が悪化し、保存中にブロッキングを生じるため好ましくない。またガラス転移点T_gが75℃を超えると、一定のグロスを持った定着物を得るために定着器の消費エネルギーを高くする必要が生じるため、消費電力が大きく、また、定着熱エネルギーをトナーに十分に与える必要があるため、定着速度を低速にしなければならず、そのため一般的な速度での印刷ができないという問題が生じるため好ましくない。

【0223】本発明に係わるトナーのガラス転移点T_gの測定にはたとえば、パーキンエルマー社製のDSC-7のような高精度の内熱式入力補償型の示差走査熱量計で測定を行なう。測定方法は、ASTM D3418-82に準じて行なう。本発明においては、試料を1回昇温させ前履歴をとった後、急冷し、再度温度速度10℃/min、温度0～200℃の範囲で昇温させたときに測定されるDSC曲線を用いる。

【0224】さらに、本発明のトナーには、定着時の離型性向上のためにワックス成分を含有することが好ましい。

【0225】ワックス成分としては、具体的に以下の化合物が挙げられる。

【0226】例えばシリコーン樹脂、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、エポキシ樹脂、ポリビニルブチラール、ロジン、変性ロジン、テルペン樹脂、フェノール樹脂、低分子量ポリエチレン又は低分子量ポリプロピレンの如き脂肪族又は脂環族炭化水素樹脂、芳香族系石油樹脂、塩素化パラフィン、パラフィンワックスなどである。

【0227】これらのワックスから、種々の方法によりワックスを分子量により分別したワックスも本発明に好ましく用いられる。また、分別後に酸化やブロック共重合、グラフト変性を行っても良い。

【0228】中でも好ましく用いられるワックスは、低分子量ポリプロピレン及びこの副生成物、低分子量ポリエステルおよびエステル系ワックス、脂肪族の誘導体である。

【0229】これらのうち、更に好ましいエステルワックスの代表的化合物の例をエステルワックスの一般構造式①～⑥として以下に示す。

【0230】

【化15】

エステルワックスの一般構造式①



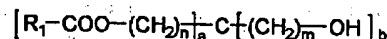
(式中、a及びbは0～4の整数を示し、a+bは4であり、R₁及びR₂は炭素数が1～40の有機基を示し、

且つR₁とR₂との炭素数差が10以上である基を示し、n及びmは0～15の整数を示し、nとmが同時に0になることはない。)

【0231】

【化16】

エステルワックスの一般構造式②

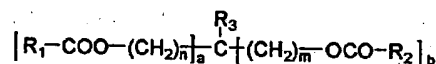


(式中、a及びbは0～4の整数を示し、a+bは4であり、R₁は炭素数が1～40の有機基を示し、n及びmは0～15の整数を示し、nとmが同時に0になることはない。)

【0232】

【化17】

エステルワックスの一般構造式③



(式中、a及びbは0～3の整数を示し、a+bは3以下であり、R₁及びR₂は炭素数が1～40の有機基を示し、且つR₁とR₂との炭素数差が10以上である基を示し、R₃は炭素数が1以上の有機基を示し、n及びmは0～15の整数を示し、nとmが同時に0になることはない。)

【0233】

【化18】エステルワックスの一般構造式④



(式中、R₁及びR₂は炭素数が1～40の炭化水素基を示し、且つR₁及びR₂は、お互いに同じでも異なる炭素数でもよい。)

【0234】

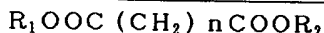
【化19】エステルワックスの一般構造式⑤



(式中、R₁及びR₂は炭素数が1～40の炭化水素基を示し、nは2～20の整数であり、且つR₁及びR₂は、お互いに同じでも異なる炭素数でもよい。)

【0235】

【化20】エステルワックスの一般構造式⑥



(式中、R₁及びR₂は炭素数が1～40の炭化水素基を示し、nは2～20の整数であり、且つR₁及びR₂は、お互いに同じでも異なる炭素数でもよい。)

【0236】これらのワックスは定着時の離型性向上を達成するために、トナー100質量部中に一般的に2～30質量部、より好ましくは5～20質量部が使用される。ワックス成分が2質量部未満の場合、ワックスとしての離型効果がほとんど発揮できず、また、ワックス成分が30質量部を超えると、トナーの離型性は満足されるもののトナーの現像性が悪化し、現像スリーブや潜像担持体表面にトナーが融着するといった弊害を生じやす

くなるため好ましくない。

【0237】本発明に係るワックス成分は、示差走査熱量計により測定されるDSC曲線において、昇温時に50～120℃の領域に最大吸熱ピークを示し、該最大吸熱ピークを含む吸熱ピークの始点のオンセット温度が40℃以上であることが好ましく、特に該最大吸熱ピークのピーク温度と該オンセット温度の温度差が7～50℃の範囲であることが好ましい。

【0238】上記温度領域に吸熱ピークおよび最大吸熱ピークを有することにより、低温定着に大きく貢献しつつ、離型性をも効果的に発現し、本発明の定着方法とのマッチングが良好なものとなる。該吸熱ピークが50℃未満に存在するとトナーの耐高温オフセット性が著しく損なわれ、120℃を超えるとトナーの低温定着性が著しく損なわれる。また、該最大吸熱ピークが昇温測定時に50℃未満、降温測定時に40℃未満であると、ワックス成分の自己凝集力が弱くなり、結果として耐高温オフセット性が悪化する。一方、該最大吸熱ピークが120℃を超えると、定着温度が高くなり低温オフセットが発生しやすくなり好ましくない。

【0239】昇温時のDSC曲線において、上記温度領域で溶融するワックス成分を用いることにより、他の添加剤の分散性を良好なものとしてできると共に、ワックス成分自身を前述の如き分散状態に容易にコントロールすることができる。

【0240】これによりトナーの良好な定着性はもとより、該ワックス成分による離型効果が効果的に発現され、十分な定着領域が確保されると共に、従来から知られるワックス成分による現像性、耐ブロッキング性や画像形成装置への悪影響が排除されるのでこれらの特性が格段に向上する。特に粒子形状が球形化するに従い、トナーの比表面積は減少していくので、ワックス成分の分散状態をコントロールすることは、非常に効果的なものとなる。

【0241】本発明には公知の荷電制御剤が使用できる。荷電制御剤にはトナーを負荷電性に制御するものと、トナーを正荷電性に制御するものがある。

【0242】トナーを負荷電性に制御するものの例として下記物質がある。例えば、有機金属化合物、キレート化合物が有効であり、具体的には、モノアゾ金属化合物、アセチルアセトン金属化合物、芳香族ハイドロキシカルボン酸、芳香族ダイカルボン酸系の金属化合物がある。他には、芳香族ハイドロキシカルボン酸、芳香族モノ及びポリカルボン酸及びその金属塩、無水物、エステル類、ビスフェノール等のフェノール誘導体類などがある。また、尿素誘導体、含金属サリチル酸系化合物、含金属ナフトエ酸系化合物、ホウ素化合物、4級アンモニウム塩、カリックスアレーン、ケイ素化合物、スチレン-アクリル酸共重合体、スチレン-メタクリル酸共重合体、スチレン-アクリル-スルホン酸共重合体、ノンメ

タルカルボン酸系化合物等が挙げられる。

【0243】トナーを正荷電性に制御するものの具体例として下記物質がある。例えば、ニグロシン及び脂肪酸金属塩等による変性物、グアニジン化合物、イミダゾール化合物、トリブチルベンジルアンモニウム-1-ヒドロキシ-4-ナフトスルホン酸塩、テトラブチルアンモニウムテトラフルオロボレートなどの4級アンモニウム塩、及びこれらの類似体であるホスホニウム塩等のオニウム塩及びこれらのレーキ顔料、トリフェニルメタン染料及びこれらのレーキ顔料（レーキ化剤としては、りんタングステン酸、りんモリブデン酸、りんタングステンモリブデン酸、タンニン酸、ラウリン酸、没食子酸、フェリシアン化物、フェロシアン化物など）、高級脂肪酸の金属塩；ジブチルスズオキサイド、ジオクチルスズオキサイド、ジシクロヘキシルスズオキサイドなどのジオルガノスズオキサイド；ジブチルスズボレート、ジオクチルスズボレート、ジシクロヘキシルスズボレートなどのジオルガノスズボレート類；これらを単独で或は2種類以上組合せて用いることができる。これらの中でも、ニグロシン系、4級アンモニウム塩の如き荷電制御剤が特に好ましく用いられる。

【0244】本発明に係るトナーを製造するには、溶融粉碎法、重合法等の公知の方法を用いることが可能である。

【0245】溶融粉碎法の例としては、結着樹脂、ワックス、構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料、あるいは、構造式(3)で表される染料のいずれか、及び、その他の添加剤等をヘンシェルミキサー、ボールミル等の混合器により十分混合した後、加熱ロール、ニーダー、エクストルーダーの如き熱混練機を用いて溶融混練して樹脂類をお互いに相溶せしめた中に金属化合物、顔料、染料、磁性体を分散又は溶解せしめ、冷却固化後、粉碎、分級を行なって本発明に係るトナーを得ることができる。分級工程においては生産効率上、多分割分級機を用いることが好ましい。

【0246】重合法でのトナーの製造方法例としては、重合性単量体、架橋剤、重合開始剤、ワックス、構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料、あるいは、構造式(3)で表される染料のいずれか、及び、その他の添加剤等を混合分散し、懸濁分散安定剤の存在下、水系中で懸濁重合することにより重合性着色樹脂粒子を合成し、固液分離、乾燥の後分級を行なうことによって、本発明に係るトナーを得ることができる。

【0247】該懸濁分散安定剤の具体例な例としては、例えば無機系酸化物として、リン酸三カルシウム、リン酸マグネシウム、リン酸アルミニウム、リン酸亜鉛、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、メタケイ酸カルシウム、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、ベントナイト、シリカ、アルミナ、磁性体、フェライト等が挙げ

られる。有機系化合物としては、例えばポリビニルアルコール、ゼラチン、メチルセルロース、メチルヒドロキシプロピルセルロース、エチルセルロース、カルボキシメチルセルロースのナトリウム塩、デンプン等が水相に分散させて使用される。これら分散剤は、重合性単量体100質量部に対して0.2~10質量部を使用することが好ましい。

【0248】本発明のトナーにおいては、帯電安定性、現像性、流動性、耐久性向上の目的で、無機微粉体を有する。無機微粉体としてはシリコンオイル処理された無機微粉体があり、具体的な例としては、シリコンオイル処理により疎水化したシリカ微粉末、シリコンオイル処理により疎水化した酸化チタン、シリコンオイル処理により疎水化したアルミナなどが挙げられる。

【0249】本発明に好適に用いられるシリコンオイル処理されたシリカ微粉末は、BET法で測定した窒素吸着による比表面積が $20\text{m}^2/\text{g}$ 以上（特に $30\sim 400\text{m}^2/\text{g}$ の範囲内）のものである。使用量としては、トナー粒子100質量部に対してシリカ微粉体0.01~8質量部、好ましくは0.1~5質量部使用するのが良い。

【0250】シリコンオイルの具体例としては、シリコンワニス、各種変性シリコンワニス、シリコンオイル、各種変性シリコンオイル、シランカップリング剤、官能基を有するシランカップリング剤、その他の有機ケイ素化合物が挙げられる。これらの処理剤は単独でもあるいは混合して使用しても良い。

【0251】更に公知の滑剤粉末をトナーに添加しても良い。滑剤粉末としては例えばポリスチレン、ポリメタクリル酸メチル、ポリカーボネート等の公知の樹脂粒子；テフロン（登録商標）、ポリフッ化ビニリデンの如きフッ素樹脂；フッ化カーボンの如きフッ素化合物；ステアリン酸亜鉛の如き脂肪酸金属塩；脂肪酸、脂肪酸エステル；脂肪酸誘導体；硫化モリブデンが挙げられる。

【0252】更に次に示す公知の無機粉体を添加することも好ましい。マグネシウム、亜鉛、アルミニウム、セリウム、コバルト、鉄、ジルコニウム、クロム、マンガン、ストロンチウム、錫、アンチモンの如き金属の酸化物；チタン酸カルシウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸ストロンチウムの如き複合金属酸化物；炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸アルミニウムの如き金属塩；カオリンの如き粘土鉱物；アパタイトの如きリン酸化合物；炭化ケイ素、窒化ケイ素の如きケイ素化合物；カーボンブラックやグラファイトの如き炭素粉末が挙げられる。

【0253】これらのうち、酸化亜鉛、酸化アルミニウム、酸化コバルト、二酸化マンガン、チタン酸ストロンチウム、チタン酸マグネシウムの微粉体が好ましい。

【0254】本発明のトナーにおいては、現像性、帯電

安定性、転写性、耐久性向上の目的で、トナー形状を制御することが好ましい。

【0255】トナー形状を制御する方法としては、粉碎トナーを機械的に球形処理する方法、不定形トナー粒子をトナーバインダーのガラス転移温度以上の雰囲気中で加熱球形化する方法、懸濁重合法や乳化重合法によりトナーを製造する方法、トナー粒径以下の樹脂微粒子を凝集し、トナー粒径に固化する方法など、公知の方法を用いることにより行なうことができる。

【0256】本発明のトナーにおける形状の範囲としては、フロー式粒子像測定装置で計測されるトナーの個数基準の円相当径-円形度スキャットグラムにおいて、該トナーの平均円形度が0.920~0.995であり、且つ、円形度標準偏差が0.040未満であることが好ましい。

【0257】トナーの平均円形度が0.920未満のトナーとは、形状が球形から離れて不定形に近づいたトナーを意味する。このような不定形トナーは、現像中に現像器内でトナーが破砕され易いために、粒度分布が変動したり、帯電量分布がブロードになりやすくなるため、その結果、画像濃度低下やカブリの増加といった現像上不都合な現象を生じやすくなるため好ましくない。

【0258】トナーの平均円形度が0.995超のトナーとは、形状が真球状のトナーを意味する。このような真球状トナーは、帯電性や転写性に優れるものの、一般にブレードクリーニングのごときクリーニング手段によるクリーニング不良が発生しやすくなり、現像後に潜像担持体上に残留した残トナーをブレードクリーニング機構で除去しにくくなるため、その結果、クリーニング不良による画像欠陥や、帯電・露光妨害による画像欠陥を生じるといった現像上不都合な現象を生じやすくなるため好ましくない。

【0259】トナーの円形度標準偏差が0.040以上のトナーとは、形状にバラツキが多いトナーを意味する。このようなトナーは、ブレードクリーニングに関しては良いが、帯電均一性に関して問題があり、このようなトナーを用いた場合は帯電が不均一なことにより、例えば、画像カブリを生じるため問題がある。

【0260】本発明におけるトナーの円相当径、円形度及びそれらの頻度分布とは、トナー粒子の形状を定量的に表現する簡便な方法として用いたものであり、本発明ではフロー式粒子像測定装置FPIA-1000型（東亜医用電子社製）を用いて測定を行ない、下式を用いて算出した。

【0261】

【数3】

円相当径 = (粒子投影面積 / π)^{1/2} × 2

円形度 = $\frac{\text{粒子投影面積と同じ面積の円の周囲長}}{\text{粒子投影像の周囲長}}$

【0262】ここで、「粒子投影面積」とは二値化されたトナー粒子像の面積であり、「粒子投影像の周囲長」とは該トナー粒子像のエッジ点を結んで得られる輪郭線の長さとして定義する。

【0263】本発明における円形度はトナー粒子の凹凸

$$\text{円相当個数平均粒子径 } D_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (f_i \times d_i)}{\sum_{i=1}^n (f_i)}$$

$$\text{粒径標準偏差 } SD_d = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (D_1 - d_i)^2}{\sum_{i=1}^n (f_i)} \right]^{1/2}$$

【0266】また、円形度頻度分布の平均値を意味する平均円形度と円形度標準偏差 SD_c は、粒度分布の分点 i での円形度 (中心値) を c_i 、頻度を $f_{c,i}$ とする

$$\text{平均円形度 } \bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^n (c_i \times f_{c,i})}{\sum_{i=1}^n (f_{c,i})}$$

$$\text{円形度標準偏差 } SD_c = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (c - c_i)^2}{\sum_{i=1}^n (f_{c,i})} \right]^{1/2}$$

【0268】具体的な測定方法としては、容器中に予め不純固形物などを除去したイオン交換水 10 ml を用意し、その中に分散剤として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩を加えた後、更に測定試料を 0.02 g を加え、均一に分散させる。分散させる手段としては、超音波分散機 UH-5.0 型 (エスエムテ社製) に振動子として 5 ϕ のチタン合金チップを装着したものをを用い、5 分間分散処理を用い、測定用の分散液とする。その際、該分散液の温度が 40℃ 以上とならない様に適宜冷却する。

【0269】トナー粒子の形状測定には、前記フロー式粒子像測定装置を用い、測定時のトナー粒子濃度が 3000 ~ 1 万個 / μ l となる様に該分散液濃度を再調整し、トナー粒子を 1000 個以上計測する。計測後、このデータを用いて、トナーの円相当径や円形度頻度分布等を求める。

【0270】更に高画質化を達成する目的で、より微小な潜像ドットを忠実に現像する必要があるが、そのためにはトナー粒子は円相当径が 3 ~ 9 μ m であることが好ましい。円相当径が 3 μ m 未満のトナー粒子においては、感光体から中間転写体、中間転写体から記録材、感光体から記録材等への、トナー粒子の転写効率が低下し、未転写の残トナー付着が画像欠陥の原因となるため本発明で使用するトナーには好ましくない。また、トナー粒子の円相当径が 9 μ m を超える場合には、文字やラ

の度合いを示す指標であり、トナー粒子が完全な球形の場合に 1.00 を示し、表面形状が複雑になる程、円形度は小さな値となる。

【0264】本発明において、トナーの個数基準の粒径頻度分布の平均値を意味する円相当個数平均粒子径 D_1 と粒径標準偏差 SD_d は、粒度分布の分割点 i での粒径 (中心値) を d_i 、頻度を f_i とすると次式から算出される。

【0265】

【数4】

と、次式から算出される。

【0267】

【数5】

イン画像の飛び散りが生じやすく、高画質化のための微小なドット再現が困難になるため好ましくない。

【0271】上述したように、トナー中に構造式 (1) 又は構造式 (2) で表される顔料、あるいは、構造式 (3) で表される染料のいずれかを含有し、且つ、該トナー中にテトラヒドロフラン溶媒に実質的に不溶な成分をトナー全体に対して 2 ~ 70 質量% 含有されているトナーと、電磁誘導加熱方式の定着装置を組み合わせて用いることによって、クイックスタート性及び省電力に優れ、混色性が良好で、透過原稿において、十分な着色性と優れた耐候性を併せもつ画像が形成される。これらは、該トナーによる熱定着性、溶解性、混色性の優れた面と、電磁誘導加熱方式による熱応答性、熱供給安定性の優れた面が、互いの長所を高めあい実に効果的に発揮されることによって達成されているものである。

【0272】特に、フルカラー画像のごとき二次色の定着画像を得る場合に重要とされる混色性能に関しては、電磁誘導加熱方式の定着装置がもたらす①定着熱の応答性、②安定した熱供給、③適切な加圧の効果と、トナー樹脂中の④不溶分量、⑤着色剤の良分散効果に由来するところが大きい。

【0273】これらの性能において、構造式 (1) 又は構造式 (2) で表される顔料、あるいは、構造式 (3) で表される染料のいずれかに由来する主たる特性は、十分な着色性と優れた耐候性、及び混色性能を飛躍的に向

上させる。本発明の構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料、あるいは、構造式(3)で表される染料のいずれかは、これらの性能を高次元でバランスした、まさに電子写真用の材料として格好の着色剤である。

【0274】更に、本発明のトナーは、離型作用を有するワックス成分をそのトナー中に含有することが可能であり、定着時のワックス成分の離型作用によって、定着フィルムに対するオフセットトナーによる汚染が極めて少なく、連続的な画像出力に対しても、定着装置との良好なマッチングを達成している。また、本発明の構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料、あるいは、構造式(3)で表される染料のいずれかは、このトナーと定着装置とのマッチングに対して、なんら悪影響を及ぼさないものである。

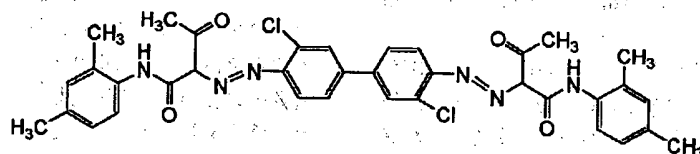
・スチレン単量体	80部
・2-エチルヘキシルアクリレート単量体	20部
・ジビニルベンゼン単量体(DVB)	0.2部
・ポリエステル(酸価10mgKOH/g、ピーク分子量8500)	10部
・Pigment Yellow 93	6部
・エステルワックスNo. 4(R ₁ , R ₂ : C ₁₈ H ₃₇)	10部
・ダイカルボン酸金属化合物	1部

上記材料をボールミルを用い3時間分散させた後、ボールミルより内容物を単離した。この内容物に対して、重合開始剤である2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチルバレロニトリル)3部を添加した重合性単量体組成物を、前記水系分散媒体中に投入し回転数7000rpmを維持しつつ造粒した。その後、パドル攪拌翼で攪拌しつつ60℃で4時間反応させた後、80℃で5時間重合させ、更に80℃で13.3kPa(10Torr)以下の圧力に減圧蒸留することでトナー中の残存モノマー量を低減した。

【0278】反応終了後、懸濁液を冷却し、塩酸を加えて難水溶性分散剤Ca₃(PO₄)₂を溶解し、濾過、水洗、乾燥した後に風力分級によって所望の粒度に分級しイエロー粒子(1)を得た。

【0279】上記イエロー粒子(1)100部に対して、流動向上剤として、ヘキサメチルジシラザンで処理した疎水性シリカ微粉体(BET: 300m²/g)

1.5部をヘンシェルミキサーで乾式混合して、本発明構造式(6)：



【0284】(比較トナー製造例2)トナー製造例1で用いた顔料をPigment Yellow128に代え、且つ、架橋剤を使用しない他は、トナー製造例1と同様にして、比較製造トナー(2)を調製した。

【0285】(比較トナー製造例3)トナー製造例1で

【0275】

【実施例】以下、本発明をトナー製造例及び実施例により具体的に説明するが、これは本発明をなんら限定するものではない。なお、以下の配合における部数は全て質量部である。

【0276】(トナー製造例1)高速攪拌装置TK-ホモミキサーを具備した2リットル用四つ口フラスコ中に、イオン交換水710部と0.1mol/リットルNa₃PO₄水溶液450部を添加し、回転数を7000rpmに調整し、60℃に加温せしめた。ここに1.0mol/リットルCaCl₂水溶液68部を徐々に添加し、微小な難水溶性分散剤Ca₃(PO₄)₂を含む水系分散媒体を調製した。

【0277】一方、

のイエロートナー(1)とした。

【0280】このイエロートナー(1)のテトラヒドロフラン不溶分を測定したところ12%であった。さらにイエロートナー(1)のトナー形状を測定したところ、円相当径は6.5μm、平均円形度は0.973、円形度標準偏差は0.029、円形度0.950未満のトナー粒子は9%であった。

【0281】(トナー製造例2~20)トナー製造例1における処方、表1に示す部分のみ変更する他は、トナー製造例1と同様にして、イエロートナー(2)~(20)を調製した。

【0282】(比較トナー製造例1)構造式(6)で示される顔料(Pigment Yellow106)を用いる他は、トナー製造例1と同様にして比較製造トナー(1)を得た。

【0283】

【化21】

用いた顔料をPigment Yellow175に代え、且つ、架橋剤量を0.60部使用する他は、トナー製造例1と同様にして、比較製造トナー(3)を調製した。

【0286】以上、トナー製造例1~20、及び比較ト

ナー製造例1～3のトナー処方、トナー結着樹脂中のテ
トラヒドロフラン（THF）不溶分、トナー粒子の形状
測定の結果を表1にまとめる。

【0287】

【表1】

トナー製造例	トナー処方					THF 不溶分	形状		
	PY-	PYの量A	SY-162 の量B	A/B	DVB		円相当径	平均 円形度	円形度 偏差
イロトナー(1)	93	6	-	-	0.20	12	6.5	0.973	0.029
イロトナー(2)	94	6	-	-	0.20	10	7.0	0.975	0.032
イロトナー(3)	95	6	-	-	0.20	13	6.9	0.971	0.031
イロトナー(4)	128	7	-	-	0.20	16	7.1	0.973	0.032
イロトナー(5)	166	8	-	-	0.20	19	6.8	0.974	0.033
イロトナー(6)	120	6	-	-	0.20	13	6.9	0.972	0.032
イロトナー(7)	151	6	-	-	0.20	12	6.8	0.973	0.033
イロトナー(8)	154	6	-	-	0.20	16	7.2	0.972	0.031
イロトナー(9)	175	7	-	-	0.20	11	7.0	0.975	0.029
イロトナー(10)	180	7	-	-	0.20	10	6.7	0.976	0.031
イロトナー(11)	181	8	-	-	0.20	11	6.6	0.971	0.030
イロトナー(12)	-	-	6	-	0.20	11	6.5	0.971	0.030
イロトナー(13)	93	3	4	0.8	0.20	10	7.0	0.972	0.031
イロトナー(14)	95	1.3	5	0.26	0.20	9	7.1	0.973	0.030
イロトナー(15)	151	4	3	1.3	0.20	13	6.8	0.971	0.032
イロトナー(16)	180	6	2	3.0	0.20	13	6.9	0.972	0.033
イロトナー(17)	95	7	-	-	0.01	25	6.5	0.972	0.030
イロトナー(18)	180	7	-	-	0.05	4	7.0	0.975	0.030
イロトナー(19)	151	7	-	-	0.30	35	7.2	0.970	0.033
イロトナー(20)	180	7	-	-	0.55	63	7.0	0.965	0.035
比較トナー(1)	106	6	-	-	0.20	10	6.5	0.972	0.030
比較トナー(2)	128	3	-	-	0	1.1	6.5	0.975	0.029
比較トナー(3)	175	6	-	-	0.60	73	6.6	0.953	0.041

【0288】実施例1～20及び比較例1～2

(1) 画像形成装置例

本実施例に用いた画像形成装置について具体的に説明する。図1は、既に画像形成装置の一例として説明したが、ここでは本実施例に用いた二成分現像方式の電子写真プロセスを利用した市販のフルカラー複写機CLC-800（キヤノン製）の定着装置を電磁誘導定着装置に改造を施したものの概略図として示す。

【0289】感光体ドラム101は、基材上に有機光半導体を有する感光層を有し、矢印方向に回転し、対抗し接触回転する帯電ローラ102（導電性弾性層・芯金）により感光体ドラム101上に約-600Vの表面電位に帯電させる。露光103は、ポリゴンミラー109により感光体上にデジタル画像情報に応じてオン・オフさせることで露光部電位が-100V、暗部電位が-60

0Vの正電荷像が形成される。複数の現像器104Y、104M、104C、104BKを用いイエロートナー、マゼンタトナー、シアントナー、ブラックトナーを感光体ドラム101上に反転現像方法を用いトナー像を得た。該トナー像は、中間転写体105（弾性層、支持体としての芯金）上に転写され中間転写体105上に四色の色重ね顕色像が形成される。感光体101上の転写残トナーはクリーナ107により回収される。

【0290】中間転写体105は、パイプ状の芯金にカーボンブラックの導電付与部材をニトリルブタジエンラバー（NBR）中に十分分散させた弾性層をコーティングした。該コート層の硬度は「JIS K-6301」に準拠し30度で、且つ体積抵抗値は $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。感光体101から中間転写105への転写に必要な転写電流は約5 μA であり、これは電源より+

500Vを芯金上に付与することで得られた。

【0291】転写ローラ106として、直径10mmの芯金上に、カーボンの導電性付与材をエチレン・プロピレンジエン系三次元共重合体(EPDM)の発泡体中に十分分散させたものをコーティングすることにより生成した弾性層の体積固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ で、

「JIS K-6301」に準拠した硬度が35度の値を示すものを用いた。転写ローラには電圧を印可して15 μA の転写電流を流した。

【0292】加熱定着装置(加熱手段)100には、電磁誘導加熱方式の装置を用いた。

【0293】図2は本例の定着装置100の要部の横断側面模式図、図3は要部の正面模式図、図4は要部の縦断正面模式図である。本例の加熱定着装置100においては、従来のオイル塗布機構を省略したのものを用いた。

【0294】磁場発生手段は磁性コア17a・17b・17c及び励磁コイル18からなる。

【0295】磁性コア17a・17b・17cはフェライトである。また、励磁コイル18はコイル(線輪)を構成させる導線(電線)として、一本ずつがそれぞれ絶縁被覆された銅製の細線を複数本束ねたもの(束線)を用い、これを複数回巻いて励磁コイルを形成している。本例では10ターン巻いて励磁コイル18を形成している。本例では、励磁コイルにおける励磁周波数を100kHzの交番電流とした。

【0296】このときの上記定着器の、Z1、Z2、Z3を測定したところ以下のとおりであった。

Z1=180℃

Z2=165℃

Z3=163℃

【0297】図8は本例における定着ベルト10の層構成模式図である。本例の定着ベルト10は、電磁誘導発熱性の定着ベルト10の基層となる金属ベルト等でできた発熱層1と、その外面に積層した弾性層2と、その外面に積層した離型層3の複合構造のものである。略円筒形状である定着ベルト10において発熱層1が内面側であり、離型層3が外面側である。

【0298】加圧部材の外径は35mmとした。

【0299】定着ベルト10の発熱層1には、厚み10 μm のニッケル層を用いた。

【0300】また、弾性層2は、厚さ100 μm シリコンゴムで、「JIS K-6301」に準拠した硬度が35度の値を示すものを用いた。

【0301】また、離型層3は厚さ20 μm のフッ素樹脂を有するものを用いた。

【0302】加圧部材としての加圧ローラ30は、芯金30aと、前記芯金周りに同心一体にローラ状に成形被覆させた、耐熱性弾性フッ素ゴム30bとで構成されており、加圧用剛性ステイ22の両端部と装置シャーシ側のバネ受け部材29a・29bとの間にそれぞれ加圧バネ25a・25bを縮設することで加圧用構成ステイ22に押し下げ力を作用させている。これにより、ベルトガイド部材16aの下面と加圧ローラ30の上面とが定着ベルト10を挟んで、80g/ m^2 の紙を介した状態において面圧125kN/ m^2 で圧接して定着ニップ部Nを8.5mm形成しているものである。

【0303】一方、イエロートナー(1)～(20)および比較トナー(1)～(2)について、各トナー10部と鉄粉キャリア90部を混合し、二成分系現像剤とした。

【0304】以上の条件で、常温常湿(25℃, 50%RH)環境下、プリントアウト速度94mm/secで、各二成分系現像剤を逐次補給しながら単色での連続モード(すなわち、現像器を休止させることなくトナーの消費を促進させるモード)で3%横線画像を1000枚プリントアウト試験を行ない、得られたプリントアウト画像についてオフセットトナーに由来する画像裏汚れを評価した。

【0305】比較例3

定着器の発熱層を15 μm とし、また離型層を20 μm とし、且つ、Z1、Z2、Z3が以下のとおりになるよう設定した。

Z1=231℃

Z2=220℃

Z3=173℃

【0306】この定着器を使用して比較トナー(3)について実施例(1)と同様の方法で1000枚プリントアウト試験を行ない、得られたプリントアウト画像についてオフセットトナーに由来する画像裏汚れを評価した。

【0307】また1000枚出力後の状態から更に普通紙と厚紙に対する定着性、着色性、透明性及び耐候性の項目について評価した。

【0308】この評価結果を表2にまとめる。

【0309】

【表2】

		画像 裏汚れ	定着性		着色性	透明性	耐候性
			普通紙	厚紙			
実施例 1	イエロー(1)	A	A	A	A	B	A
実施例 2	イエロー(2)	A	A	A	A	B	A
実施例 3	イエロー(3)	A	A	A	A	B	A
実施例 4	イエロー(4)	A	A	A	A	B	A
実施例 5	イエロー(5)	A	A	A	A	B	A
実施例 6	イエロー(6)	A	A	A	A	B	A
実施例 7	イエロー(7)	A	A	A	A	B	A
実施例 8	イエロー(8)	A	A	A	A	B	A
実施例 9	イエロー(9)	A	A	A	A	B	A
実施例 10	イエロー(10)	A	A	A	A	B	A
実施例 11	イエロー(11)	A	A	A	A	B	A
実施例 12	イエロー(12)	A	A	A	A	A	B
実施例 13	イエロー(13)	A	A	A	A	A	A
実施例 14	イエロー(14)	A	A	A	A	A	B
実施例 15	イエロー(15)	A	A	A	A	A	A
実施例 16	イエロー(16)	C	A	A	A	B	A
実施例 17	イエロー(17)	B	A	A	A	B	A
実施例 18	イエロー(18)	A	A	A	A	B	A
実施例 19	イエロー(19)	A	A	B	A	B	A
実施例 20	イエロー(20)	B	B	C	A	B	A
比較例 1	比較例(1)	A	A	A	B	D	D
比較例 2	比較例(2)	D	B	A	C	D	D
比較例 3	比較例(3)	C	D	D	D	D	A

【0310】実施例1～20、並びに、比較例1～3中に記載の評価項目の説明とその評価基準について述べる。

【0311】[プリントアウト画像評価]

<1>画像裏汚れ

A4のCLC-SK紙(キヤノン製; 80 g/m²)上に3%の横線サンプル画像を連続1000枚プリントアウトし、得られたプリントアウト画像の裏汚れの程度について、以下に基づいて評価した。

A: 未発生

B: ほとんど発生せず

C: 若干発生したが、実用的に問題がない

D: かなり発生し、実用的に問題がある

【0312】<2>定着性

A4紙(普通紙: 75 g/m²紙、及び厚紙: 105 g/m²紙)に単位面積あたりのトナー質量を0.6 mg/cm²になるように調整し、濃度測定用のベタ画像を出力し、得られた定着画像を50 g/cm²の加重をかけたシルボン紙で2回摺擦し、摺擦後の画像濃度低下量から以下に基づいて評価した。

A: 0.02未満

B: 0.02以上、0.03未満

C: 0.03以上、0.04未満

D: 0.04以上

【0313】<3>着色性

A4のCLC-SK紙(キヤノン製: 80 g/m²)に

単位面積あたりのトナー質量を1.0 mg/cm²になるように調整し、濃度測定用の10 mm×10 mmベタ画像を多数有する画像を出力し、この時の画像濃度により評価した。尚、画像濃度は「マクベス反射濃度計」(マクベス社製)を用いて、原稿濃度が0.00の白地部分のプリントアウト画像に対する相対濃度を測定し、以下に基づいて評価した。

A: 1.40以上

B: 1.35以上、1.40未満

C: 1.00以上、1.35未満

D: 1.00未満

【0314】<4>透過性

転写材にトランスベアレンシー(CG3700; 3M社製)を用い、現像コントラスト320Vにて現像転写し、階調を有する未定着トナー画像を得た。得られたものを定着温度180℃、プロセス速度30 mm/secにて定着し、定着画像を得た。これらのトランスベアレンシーを、島津自記分光高度計UV2200(島津製作所製)を使用し、トランスベアレンシーフィルム単独の透過率を100%とし単位面積あたりのトナー質量0.4 mg/cm²のときのトランスベアレンシーの透過率をイエローの吸収波長である波長500 nmの透過率を測定し、以下に基づいて評価した。

A: 60%以上

B: 55%以上、60%未満

C: 40%以上、55%未満

D: 40%未満

【0315】<5>耐候性

通常の複写機用普通紙(80 g/m²)に単位面積あたりのトナー質量を0.6 mg/cm²になるように調整し、図9に示す画像を出力する。このときの画像濃度を100%とする。この画像濃度に対し、カーボンアークランプで40時間暴露した後の画像濃度を再度測定し、初期画像に対する画像濃度の低下率(%)を求め、以下に基づいて評価した。

A: 2.0%未満

B: 2.0%以上、5.0%未満

C: 5.0%以上、10.0%未満

D: 10.0%以上

【0316】比較例4

実施例1で、未定着画像を出力した後、この未定着画像を実施例1で使用した構成の定着装置を用い、定着速度が330 mm/secになるよう調節して定着試験を試みたところ、定着時のスリップ現象による異音が発生した。

【0317】また、105 g/m²の厚紙を用いて得られた定着画像について定着性を評価したところ、摺擦後の画像低下量が0.10であり、定着性に問題があることが明らかになった。

【0318】実施例21~40、及び、比較例5~7
実施例21等において用いた画像形成装置を、図13に示す。図13はフルカラー成分画像形成装置であるキヤノン製クリエイティブプロセッサ660改造機である。

【0319】クリエイティブプロセッサ660の具体的な変更点を示す。

a. 加熱定着装置(加熱手段)200に、電磁誘導加熱方式の装置を用いた。加熱定着装置の詳細は以下に示す部分を除いては、実施例1と同様の構成を用いた。

b. 励磁コイルにおける励磁周波数の交番電流を調整し、定着器ニップ部近傍の温度が195℃になるように設定した。

c. 定着ベルト10において、発熱層1は、ニッケルを主とする厚み20 μmのものをを用いた。弾性層2は、シリコーンゴムで、「JIS-K-6301」に準拠した硬度は35度の値を示すものをを用い、厚さ100 μmのものをを用いた。離型層3はフッ素樹脂を有し、厚さ20 μmのものをを用いた。

d. 図3及び図4に示すバネ25a・25bを調節し、75 g/cm²の紙を介した状態において面圧250 kN/m²で圧接するようにした。

e. 定着スピードをプロセス速度に一致させた。

【0320】上記クリエイティブプロセッサ660改造機で、低温低湿(15℃, 10%RH)環境下、単位面積あたりのトナー質量を0.6 mg/cm²になるように調整し、イエローのみの単色モードの設定にて一成分のイエロートナー(1)~(20)および比較トナー(1)~(3)を用いて、図9に示す画像を出力し、定着オフセット性について評価した。

【0321】更に、励磁コイルにおける励磁周波数の交番電流を調整し、定着器ニップ部近傍の温度が150℃になるよう設定し同様の画像を出力し、トナーの低温定着オフセット性を評価した。

【0322】また、定着装置を十分室温になるまで放冷した状態から画像出力を行なうモード(クイックスタートモード)にて、図9の画像を連続20枚出力し、得られたプリントアウト画像からクイックスタート性及びグロス安定性を評価した。

【0323】この評価結果を表3にまとめる。

【0324】

【表3】

		定着 オフセット性	低温定着 オフセット性	クイック スタート性	グロス 安定性
実施例 21	イエロー(1)	A	A	A	A
実施例 22	イエロー(2)	A	A	A	A
実施例 23	イエロー(3)	A	A	A	A
実施例 24	イエロー(4)	A	A	A	A
実施例 25	イエロー(5)	A	A	A	A
実施例 26	イエロー(6)	A	A	A	A
実施例 27	イエロー(7)	A	A	A	A
実施例 28	イエロー(8)	A	A	A	A
実施例 29	イエロー(9)	A	A	A	A
実施例 30	イエロー(10)	A	A	A	A
実施例 31	イエロー(11)	A	A	A	A
実施例 32	イエロー(12)	A	A	A	A
実施例 33	イエロー(13)	A	A	A	A
実施例 34	イエロー(14)	A	A	A	A
実施例 35	イエロー(15)	A	A	A	A
実施例 36	イエロー(16)	A	A	A	A
実施例 37	イエロー(17)	C	A	A	C
実施例 38	イエロー(18)	B	A	A	C
実施例 39	イエロー(19)	B	B	C	B
実施例 40	イエロー(20)	C	C	C	C
比較例 5	比較例(1)	D	B	B	B
比較例 6	比較例(2)	C	A	B	D
比較例 7	比較例(3)	D	D	D	D

【0325】実施例21～38のトナーはグロス安定性において良好な結果となったが、これは、①定着装置がクイックスタートにのびるべく瞬時に十分な定着エネルギーを安定して発生しトナーに与えることができたこと、さらに②連続出力において、定着熱の供給が過不足無く安定して供給されたこと、さらには③イエロートナー中のテトラヒドロフラン溶媒に実質的に不溶な成分が最適化されていることの相乗効果によるものであると考えられる。

【0326】このように本実施例21～38によれば、定着グロスが安定し、且つ、本体の印字待機時の定着装置において予熱を必要としない、いわゆるクイックスタート性及び省電力に優れたトナー及び画像形成方法が得られるものである。

【0327】実施例21～40、並びに、比較例5～7中に記載の評価項目の説明とその評価基準について述べる。

【0328】＜6＞定着オフセット性

通常の複写機用普通紙（80 g/m²）に単位面積あたりのトナー質量を0.6 mg/cm²になるように調整し、単色で図9に示す画像を連続20枚出力し、得られたプリントアウト画像に対して定着オフセットに由来する画像欠陥の有無を目視で観察し、以下に基づいて評価した。

A：未発生

B：ほとんど発生せず

C：若干発生したが、実用的に問題がない

D：かなり発生し、実用的に問題がある

【0329】＜7＞クイックスタート性

定着装置を十分室温になるまで放冷した状態から画像出力を行なうモード（クイックスタートモード）にて、通常の複写機用普通紙（80 g/m²）に単位面積あたりのトナー質量を単色で0.6 mg/cm²になるように調整した図9の画像を出力する（クイックスタート定着画像）。

【0330】更に、定着装置が十分所定の定着温度になるまで加熱した状態から同様の画像を出力する（通常定着画像）。

【0331】得られた各々の定着画像に対して45度グロスを測定し、そのグロス差を基に評価した。

A：3.0未満

B：3.0以上、6.0未満

C：6.0以上、9.0未満

D：9.0以上

【0332】＜8＞グロス安定性

通常の複写機用普通紙（80 g/m²）に単位面積あたりのトナー質量を0.6 mg/cm²になるように調整し、単色で図9に示す画像を連続20枚出力し、得られたプリントアウト画像の1枚目と20枚目の画像中央部分の45度グロスを測定し、そのグロス変化量を以下に基づいて評価した。

A：3.0未満

B: 3.0以上、6.0未満

C: 6.0以上、9.0未満

D: 9.0以上

【0333】実施例4.1

実施例2.1において用いた定着装置を、電磁誘導発熱性の定着ベルト10の弾性層2を省略した定着装置に変えた他は実施例1同様にして、常温常湿(25℃、50%RH)環境下、12枚(A4サイズ)／分のプリントアウト速度で、イエロートナー(1)を単色での連続モードで3%横線画像を1000枚プリントアウト試験を行った。得られたプリントアウト画像のオフセットトナーに由来する画像の裏汚れについて評価したところ、裏汚れの非常に少ない良好な画像が得られた。また、定着性、透過性とも良好な結果が得られた。

【0334】比較例8

実施例2.1において用いた定着装置を、図10に示したサーフ定着装置、すなわち、フィルム加熱方式におけるトナー画像面と接し、且つフィルム状部材のトナー画像と接する面と反対の面に設けられた加熱手段の熱をトナー画像に付与する定着装置(ニップ幅7mm; 面圧125kN/m²; 定着スピード72mm/sec、定着ニップ近傍温度が190℃、ウォームアップ20秒)に変えた他は実施例7と同様にして、低温低湿(15℃、10%RH)環境下、定着装置を十分室温になるまで放冷した状態から、画像出力を行ない、イエロートナー(1)のグロス安定性について評価した。

【0335】その結果、グロス安定性がDランクであり、連続画像出力におけるグロス安定性において問題のあるレベルのものであった。

【0336】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、電磁誘導による加熱加圧定着装置を用い記録材に定着画像を形成する画像形成方法において、着色剤として構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料、あるいは、構造式(3)で表される染料を含有し、且つ、該トナー中にテトラヒドロフラン溶媒に実質的に不溶な成分をトナー全体に対して2~7.0質量%含有されていることを特徴とするトナーを用いることによって、クイックスタート性に優れたトナー、及び、画像形成方法が得られる。

【0337】さらに本発明によれば、着色剤が構造式(1)又は構造式(2)で表される顔料と、構造式(3)で表される染料の双方を含有することによって、特に透過原稿において、十分な着色性と優れた耐候性を併せもつトナー、及び、画像形成方法が得られる。

【0338】さらに本発明によれば、定着性及び耐オフセット性に優れ、且つ、オフセット現象の発生を極力抑え、かつ、グロスムラの発生を極力抑え、更に、定着フィルム表面へのフィルミングを抑えたトナー、及び、画像形成方法が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明におけるフルカラーの画像形成装置の概略図である。

【図2】本発明の加熱装置(定着装置)の概略横断側面模式図である。

【図3】本発明の加熱装置要部の正面模式図である。

【図4】本発明の加熱装置要部の縦断正面模式図である。

【図5】本発明の加熱装置にかかる磁場発生手段の模式図である。

【図6】交番磁束の発生の様子を模式的に表したものである。

【図7】本発明の加熱装置にかかる安全回路の回路図である。

【図8】本発明の加熱装置にかかる定着ベルト(定着フィルム)の層構成模式図である。

【図9】耐候性、定着オフセット性及びクイックスタート性の試験に用いた出力画像の説明図である。

【図10】比較例に使用されるサーフ定着装置の概略構成である。

【図11】電磁誘導加熱方式の定着装置の一例の概略構成である。

【図12】本発明に係るZ1、Z2、Z3の測定部位の説明図である。

【図13】本実施例及び比較例で使用したフルカラー成分画像形成装置の概略構成である。

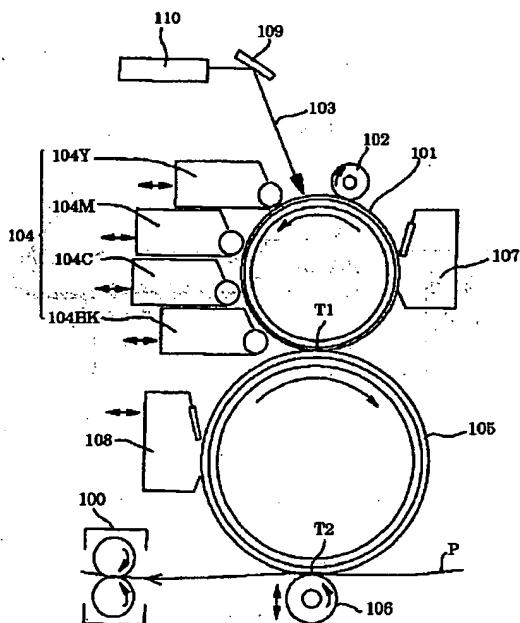
【符号の説明】

- 1 発熱層
- 2 弾性層
- 3 離型層
- 4 断熱層
- 10 定着ベルト
- 15 磁場発生手段
- 16, 16a, 16b フィルム(ベルト)ガイド部材
- 16c 凸リブ部
- 17, 17a, 17b, 17c 磁性コア
- 18 励磁コイル
- 18a, 18b 給電部
- 19 絶縁部材(励磁コイル保持部材)
- 22 加圧用剛性ステイ
- 23a, 23b フランジ部材
- 25a, 25b 加圧バネ
- 26 温度センサ
- 27 励磁回路
- 29a, 29b バネ受け部材
- 30 加圧ローラ(弾性)
- 30a 芯金
- 30b 弾性材層
- 40 良熱伝導部材
- 50 サーモスイッチ

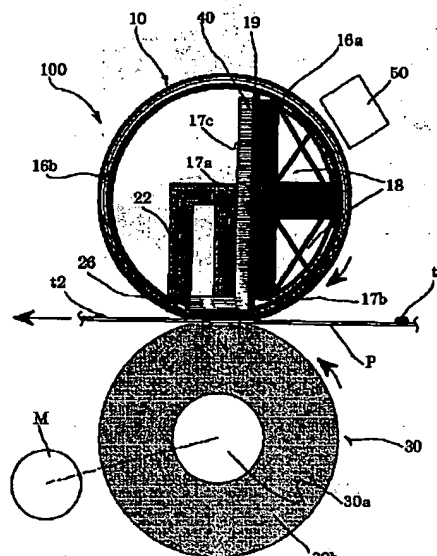
- 51 リレースイッチ
- 100 像加熱装置（定着装置）
- N 定着ニップ
- N1 一次転写ニップ
- N2 二次転写ニップ
- P 転写材（記録材）
- 101 感光体ドラム
- 102 帯電装置（帯電ローラ）
- 103 レーザ光
- 104 現像器
- 104Y イエロー現像器
- 104M マゼンタ現像器
- 104C シアン現像器
- 104BK 黒現像器
- 105 中間転写体ドラム
- 106 転写ローラ
- 107 クリーナ（感光体ドラム用クリーナ）
- 108 クリーナ（中間転写体ドラム用クリーナ）

- 109 ミラー
- 110 レーザ光学箱
- 200 定着装置
- 201 転写手段
- 202 中間転写体ドラム
- 203 感光体ドラム
- 204 帯電装置
- 207 黒現像器
- 209 クリーナー
- 213 転写ベルト
- 221 芯金
- 222 弾性体層
- 281 イエロー現像器
- 282 マゼンタ現像器
- 283 シアン現像器
- T1 一次転写部
- T2 二次転写部

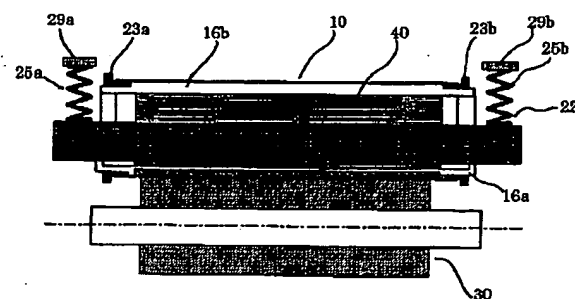
【図1】



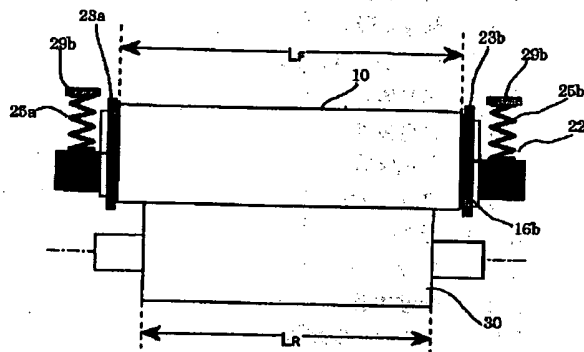
【図2】



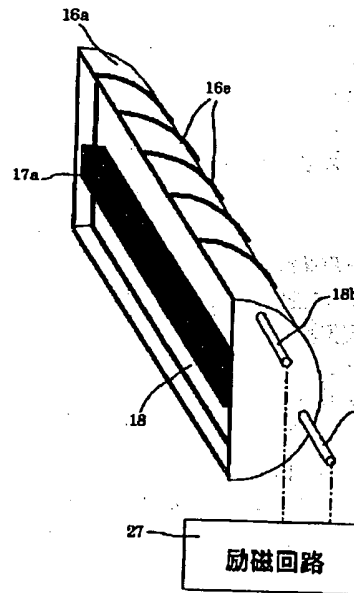
【図4】



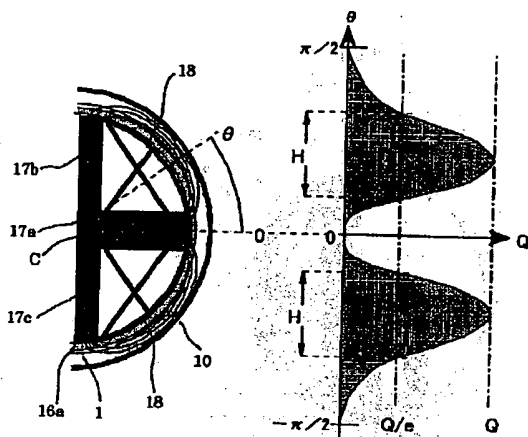
【図3】



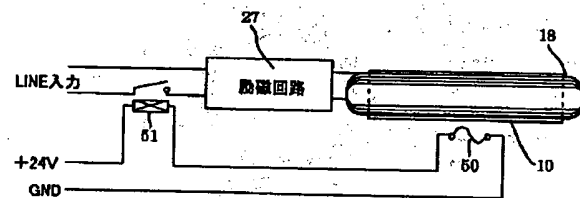
【図5】



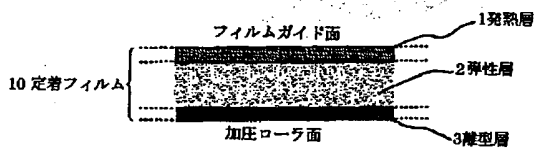
【図6】



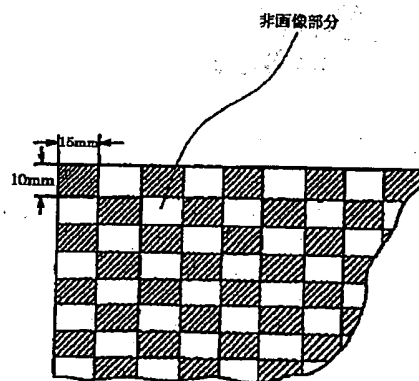
【図7】



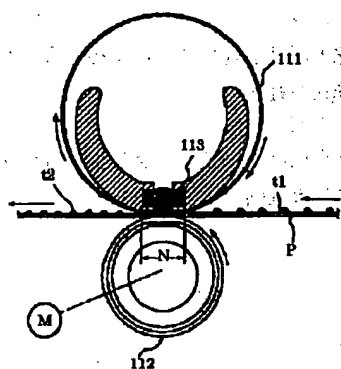
【図8】



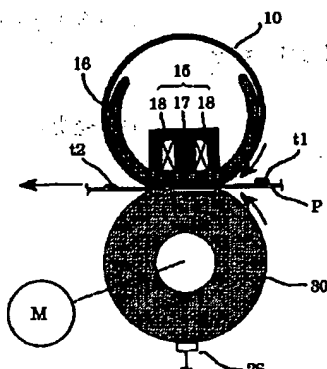
【図9】



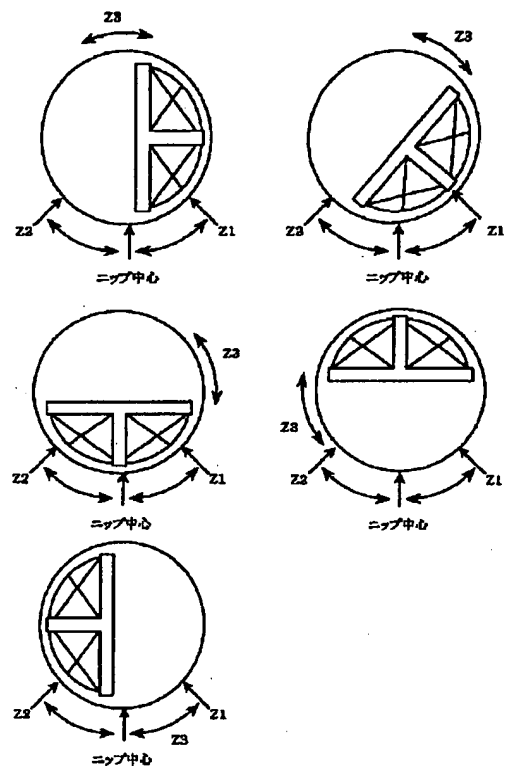
【図10】



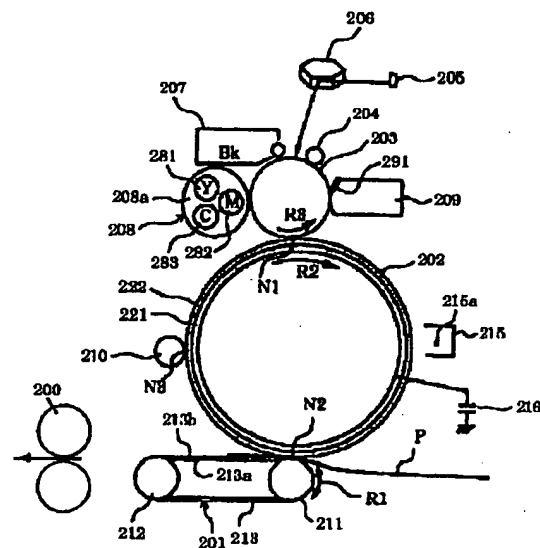
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G03G 9/08
15/20

識別記号

374
101
103
109

F I

G03G 15/20
9/08

フィールド(参考)

109
361
321
344

(72)発明者 中村 達哉
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 稲葉 功二
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 森木 裕二
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 野中 克之
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 千葉 建彦
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内